

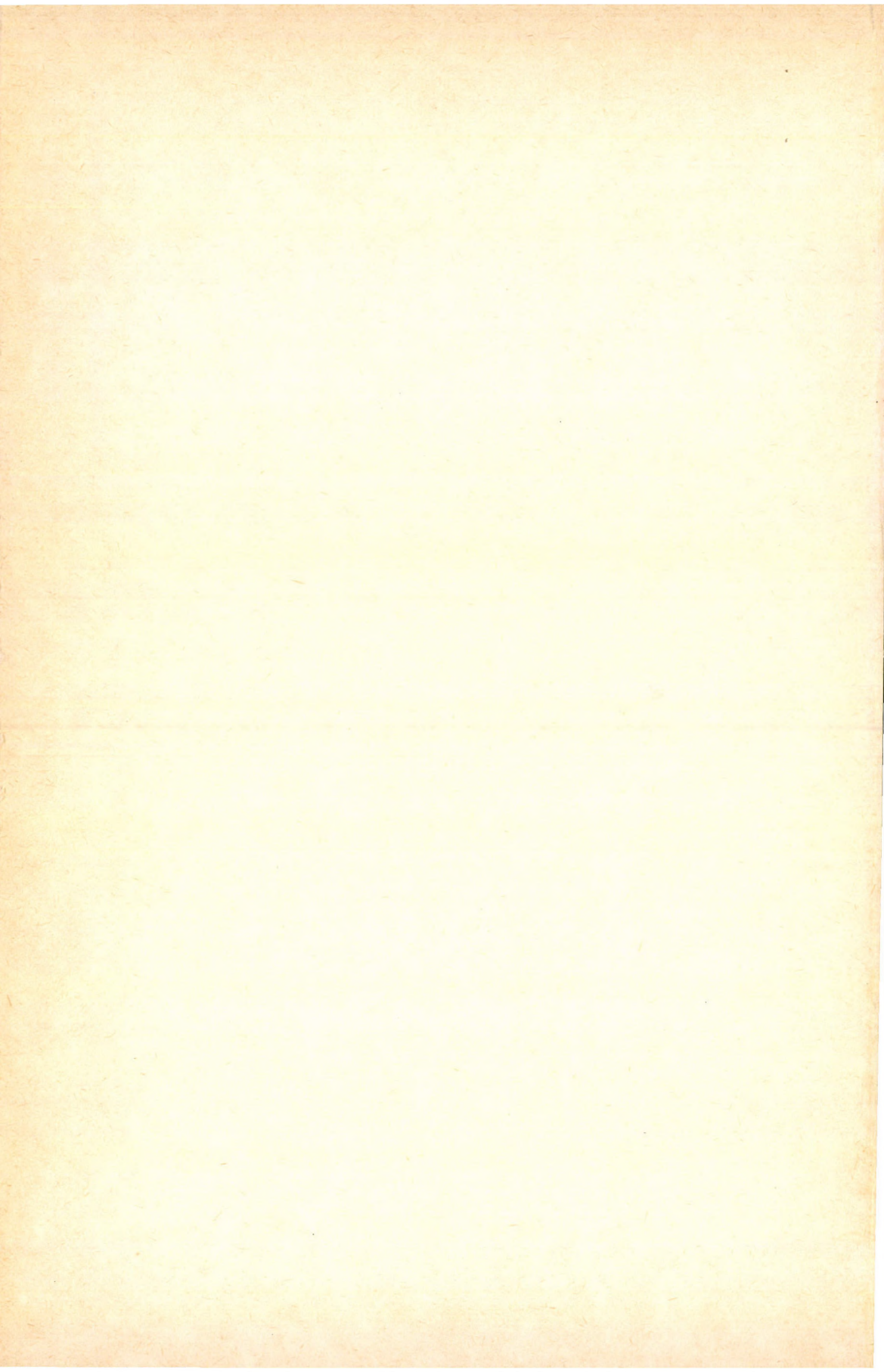
MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
FÖLDRAJZTUDOMÁNYI KUTATÓ INTÉZET

Dr. TÓTH MIKLÓS

**A TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOK
POTENCIÁLJA ÉS IGÉNYBEVÉTELE
GAZDASÁGI ÉRTÉKELÉSÉNEK
ELVI-MÓDSZERTANI KÉRDÉSEI**

BUDAPEST

1988



A TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOK POTENCIÁLJA ÉS
IGÉNYBEVÉTELE GAZDASÁGI ÉRTÉKEKÉLÉSÉNEK
ELVI-MÓDSZERTANI KÉRDÉSEI

ELMÉLET—MÓDSZER—GYAKORLAT

44

Magyar Tudományos Akadémia
Földrajztudományi Kutató Intézet

Sorozatszerkesztő és szerkesztő:
RÉTVÁRI LÁSZLÓ

Dr. TÓTH MIKLÓS
a műszaki tudományok doktora

A TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOK POTENCIÁLJA ÉS IGÉNYBEVÉTELE GAZDASÁGI ÉRTÉKELÉSÉNEK ELVI-MÓDSZERTANI KÉRDÉSEI

BUDAPEST, 1988

Lektor:

FALLER GUSZTÁV
SZABÓ GÁBOR

Német szöveg:

KRETZOI MIKLÓSNÉ

A kivitelezésben közreműködtek:

EVERS KRISZTINA, FÜLÖP JÁNOS, KERESZTESI ZOLTÁNNÉ,
NÉMETH JÓZSEF, POÓR ISTVÁN, SZABÓ KLÁRA, TARPAY SÁNDORNÉ

A kiadvány megjelentetéséhez segítséget nyújtottak:

a Mátraaljai, az Oroszlányi és a Veszprémi Szénbányák;
a Magyar Alumíniumipari Tröszt;

az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt

Bp. XI. Schönherz Zoltán u. 18.

levélcím: 1502 Budapest, Pf. 22.

tel.: 664-000; telex: 22-4762

OKGT



ISSN 0139-2875

ISBN 963 7322 69 8

Készült az MTA Földrajztudományi Kutató Intézet
keretében működő TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOK
KOORDINÁCIÓS IRODA gondozásában

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	9
1. A TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOK GAZDASÁGI ÉRTÉKELESENEK KÖZÖS ELVEI ÉS MÓDSZERTANI ALAPJAI	11
1.1 A természeti erőforrások és a természeti adottságok	11
1.2 A természeti erőforrások termékeinek rendszerta- ni jellegzetességei	13
1.3 A természeti erőforrások korlátozottságából eredő értékelési sajátosságok	17
1.4 A természeti erőforrásokról szóló információk megbízhatóságának korlátjai, a hipotézis és a műszaki-gazdasági prognózis	19
1.5 A természeti erőforrások igénybevételi módjának és értékelési elemeinek prognózisa	20
1.6 A természeti erőforrások népgazdasági értékelé- sének alapjai	22
1.6.1 Az igénybevétel általános gazdasági mo- dellje	22
1.6.2 A különbüzeti járadék szerepe az érté- kelésben	28
1.6.3 A természeti adottságokra visszavezetett gazdasági értékelés	31
1.6.4 A világpiaci árak és a prognózisok jelen- tősége a természeti erőforrások értékelé- sében	33
1.7 A természeti erőforrások távlati tartalékai és termelési volumenük növelésének lehetőségei	35
1.8 A természeti erőforrások termelése bővítésének ökonómiai modellje	38
1.9 A természeti erőforrások igénybevételének egy- másra gyakorolt hatása és egy rendszerben tör- ténő értékelése	45
2. A TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOK TERMÉKEI TÁVLATI VILÁGPIACI ÁRÁNAK MÉRLEGELESE	46
2.1 A távlati világpiaci árakat meghatározó tényezők ...	46
2.2 A világpiaci árak nominális és inflációmentes alakulása	48
2.3 Világpiaci árak átmeneti eltérése az elméletileg indokolttól	52
2.4 Az ásványi nyersanyagok és a feldolgozóipari termékek világpiaci cserearánya	54
2.5 A feldolgozóipari csereárak devizakitermelési költségének prognózisa és a "hamis" járadék	63
3. ÖSSZEFOGLALÓ HELYZETKÉP TERMÉSZETI ERŐFORRÁSAINKRÓL	66
3.1 Természeti erőforrásaink részvétele a hazai szükségletek kielégítésében és az exportban	66
3.2 Természeti erőforrásaink részesedése a nemzeti vagyonban	67

3.3	Természeti erőforrásaink gazdasági megoszlása	69
3.4	Természeti erőforrásaink földrajzi eloszlása	70
3.5	Természeti erőforrásaink adottságainak és igény-bevételük műszaki-szervezési színvonalának összehasonlítása	71
4.	ÁSVÁNYVAGYONUNK VILÁGGAZDASÁGI ÉRTÉKELESE	74
4.1	Ásványvagyonunk nemzetközi összehasonlítása	74
4.2	Döntéshozókészítő nemzetközi összehasonlítások természeti paraméteres függvények segítségével	82
5.	A TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOK TÁVLATI IGÉNYBEVÉTELÉNEK OPTIMALIZÁLÁSA	86
5.1	A természeti erőforrások gazdasági értékelésének alapmodellje	86
5.2	A távlati termelés forráselemeinek számbavétele és rangsorolt összegezése	90
5.3	A távlati termelés optimális struktúrájának meghatározása	94
5.4	A távlati energiaforrás-struktúra optimalizálása	97
5.5	A termőföldek hozamnövelése optimalizálásának és értékelésének egyfajta ökonómiai modellje	103
5.6	A nemzetközileg optimális integrációs modellek megalkotásának indítékai és módszertani elvei	106
6.	TERMÉSZETI ERŐFORRÁSAINK TÁVLATI IGÉNYBEVÉTELÉNEK NÉHÁNY KÉRDÉSE	109
6.1	A hazai természeti erőforrások célszerű részvétele az ezredfordulói szükségletek kielégítésében	109
6.2	A hazai szénbányászat távlati fejlesztésének kérdései	114
6.3	A szénből történő szénhidrogéngyártás	121
6.4	Uránérc- és geotermikus energiavagyonunk szerepe a hazai energiaigények kielégítésében	126
6.5	A világpiaci árak változása és hazánk ásványi nyersanyagpolitikája	127
7.	A TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOKAT ÉRINTŐ KÖRNYEZETI HATÁSOK	131
7.1	A környezeti hatások rendszertani alapjai	131
7.2	A környezeti hatások gazdasági mérlegelésének elvi-módszertani alapjai	132
7.3	Néhány jellemző esettanulmány	135
7.4	A természeti erőforrások védelme a más célra történő igénybevételtől	139
7.5	A bányászati tevékenység jellegzetes környezeti kárhatásai	141
7.6	A környezeti hatások gazdasági és innovációs kapcsolatai a különböző tüzelőanyagbázisú erőművekben	143

8. TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOK TÁRSADALMI SZEREPÉNEK	
ALAKULÁSA	145
8.1 A természeti erőforrások egyenetlen eloszlása és a korlátozottságukat mérséklő tényezők	145
8.2 A természeti erőforrások szerepcsökkenésének néhány alapvető oka és következménye	149
8.3 A szerepváltozás számszerű vizsgálatának in- ditéka és módszere	152
8.4 A szerepváltozási vizsgálatokból levonható következtetések	155
8.5 A jövőféltés és a távlatra tartalékolás kérdése	159
9. A TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOKAT ÉRINTŐ SAJÁTOS SZABÁ- LYOZÓRENDSZERI ELEMÉK	162
9.1 A földadó	162
9.2 Az ásványvagyonadó	163
9.3 A különbözeti járadék túlzott elvonásának káros hatása	171
FELHASZNÁLT FORRÁSMUNKÁK	175
ZUSAMMENFASSUNG	179

BEVEZETÉS

A társadalom gazdasági fejlődését, a területi munkamegosztás irányait jelentősen befolyásoló természeti erőforrások gazdaságpolitikai jelentősége – felértékelődésük és leértékelődésük következtében egyaránt – világszerte megnövekedett. Gazdaságpolitikánk stratégiai céljainak megalapozása és az erőforráshasznosítás hatékonyságának fokozása érdekében tehát szükség van a hazai természeti erőforrások potenciáljának reális számbavételére, igénybevételének optimalizálására, valamint a természeti erőforrások és a társadalmi környezet regionális összehangjának kialakítására. Az országterület ipari, mezőgazdasági, kommunális és infrastrukturális igénybevételének növekedése mind gyakrabban veti fel az ásványtelepek, a vizek, a mező- és erdőgazdasági kultúrák és létesítményeik területi egybeeséséből fakadóan az összehangolt hasznosítás és a környezetvédelem megoldandó problémáit is.

A természeti erőforrások felértékelődése az 1970-es évek közepén tette szükségessé, hogy – a legfontosabb primer – anyagi jellegű – természeti erőforrásokra /ásvány- és vízvagyon, a termőföldek, erdők, légköri erőforrások/ kiterjedően – megvizsgáljuk az azonos alapon nyugvó népgazdasági értékelés azon elveit és módszereit, amelyek alkalmasak a fejlesztési lehetőségek és kölcsönhatások feltárására, ill. azon népgazdasági döntések megalapozására, amelyek a természeti erőforrások ágazatonként, regionálisan és együttesen is optimális igénybevételét és védelmét úgy biztosítják, hogy a minél nagyobb nemzeti jövedelem eredőjében minél kisebb társadalmi ráfordítással jöjjön létre. A természeti erőforrások ökonómiai potenciálja reális számbavételének igénye azonban nemcsak a felértékelődési periódusokban nyilvánvaló, hanem akkor is – sőt talán még inkább – amikor a természeti erőforrások termékeit a világpiac valamilyen okból – akár előrelátottan, akár váratlanul – leértékeli. Az ország jelenlegi nehéz gazdasági helyzetének például egyik természeti erőforrásokkal összefüggő oka az, hogy a 70-es, 80-as évek fordulóján túl optimistán mértük fel mezőgazdaságunk ökonómiai potenciálját, ill. a világpiac hozzánk is "begyűrűző" értéktételét. Többek között nem vettük kellően figyelembe azt, hogy a világ telítődő élelmiszer-szükséglete, ill. a fizetőképes kereslet alatta marad a tudományos technikai-kémiai és biológiai forradalom bázisán többszörösen növekvő terméshozamoknak, továbbá, hogy a társadalmi erőforrásoknak, ezeken belül a technikának a feldolgozóipari ágazatokban még fokozottabban érvényesülő fejlődése – miközben tovább differenciálja a természeti erőforrások eltérő adottságaiból eredő különbözőzeti járadékot – globálisan csökkenti a természeti erőforrásoknak a társadalmi jólétet, ill. a nemzeti jövedelmet eredetileg kizárólagosa, vagy döntően meghatározó szerepét. A tudományos-technikai fejlődés hatásának – nevezetesen az ásványi nyersanyagok, ill. az energia-hordozók egymással és mással történő helyettesíthetőségének, valamint a feldolgozóipari csúcstechnológiák csereárúként

való felhasználhatóságának, továbbá a szükségletek növekedési üteme mérséklődésének – nem kellő megítélése hasonló jellegű értékelési zavarokat okozott az ásványvagyon ökonómiai potenciáljának megítélése terén is.

Ezen összefoglaló tanulmány a megújuló és meg nem újuló természeti erőforrásokat jellemző azonosságok és sajátosságok ismeretében keresi az egymással és a népgazdaság más ágazataival való reális összevetést is biztosító közös értékelési elveket. A vázolt feladatokkal kapcsolatos elvi-módszertani kérdéseket konkrét példákhoz és problémákhoz kapcsolva tárgyalja és így az elvégzett vizsgálatok eredményeit irányelvi következtetések formájában általában meg is fogalmazza.

Bár a tanulmány a természeti erőforrások teljes körére érvényes vizsgálati elvek és módszerek kialakítására és az analógia kreatív alkalmazására törekszik, a szerző szakmai hovatartozása miatt azonban nem volt elkerülhető, hogy a természeti erőforrások közül egyébként minden bizonnyal legproblematicusabb ásványvagyon annak ellenére is ne kapjon nagyobb terjedelmű szerepet, hogy a vízvagyon, de főleg a termőföld népgazdasági jelentősége esetenként ennek az ellenkezőjét indokolta volna. Minthogy a természeti erőforrások hazai gazdasági értékelésének nemzetközi érdeklődést és KGST adaptálást is kiváltó módszere – a szerzőnek és Faller Gusztávnak az 1960-1970-es években végzett kutatómunkája nyomán közös doktori értekezésben is megtestesítetten, valamint Kapolyi László és Zambó János akadémikus e témakört is érintő rendszerelméleti és analitikai munkásságával is támogatottan – először az ásványvagyonra alakult ki, a természeti erőforrások gazdasági értékelésének általános rendszerében érthetően az ásványvagyon kapott kiüntetett szerepet.

A tanulmány témái legszorosabban "Az ország természeti erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata" című országos szintű kutatási főirány /1981-85/ keretében, az illetékes kutatóintézetekben, egyetemi tanszékeken és kutató műhelyekben /MTA-FKI, KBFI, MEM-STAGEK, MTA-DTI, MTA-KGI, VITUKI, JFTE-KK stb./ végzett kutatómunkákhoz kapcsolódnak. E munka több munkatárs – elsősorban dr.Faller G., dr.Ress S., dr. Rétvári L., dr.Szabó G. és dr.Szücs I. – közreműködésével és zömében az MTA Természeti Erőforrások Koordinációs Iroda keretében készített kutatási jelentéseket, ill. a jelzett tárgykörben a szerzőnek az 1970-1980-as években megjelent /rész/tanulmányait rendszerezi, tömöríti és egészíti ki abból a célból, hogy szerény adalékként szolgáljon a természeti erőforrások potenciáljának és igénybevételének kérdéseivel foglalkozó szakemberek számára.

Köszönet illeti a Földrajztudományi Kutató Intézet igazgatóját, a Természeti Erőforrások Koordinációs Irodájának vezetőjét, valamint a Veszprémi Szénbányák, az Oroszlányi Szénbányák, a Mát-raaljai Szénbányák, a Magyar Alumíniumipari Tröszt és az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt vezérigazgatóját, akik – egyetértve a szerzői célkitűzésekkel – megteremtették a tanulmány elkészítésének feltételeit.

1. A TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOK GAZDASÁGI ÉRTÉKELÉSÉNEK KÖZÖS ELVEI ÉS MÓDSZERTANI ALAPJAI

A népgazdasági erőforrások két nagy - társadalmi és természeti - csoportján belül az utóbbiak sajátos helyet foglalnak el korlátozottságuk következtében. Igaz, hogy szerepük /ahogy arról később részletesebben is szólnunk/ a történelmi idők során csökken - a társadalmi erőforrásokkal, főleg a technikával szemben - jelentőségük mégis meghatározó, hisz az emberi tevékenységnek továbbra is alapját képezik. Ezért szükséges számbavenni a természeti erőforrások értékelésének szükségszerűen közös elveit és rámutatni azokra az analógiákra /vagy törvényszerű eltérésekre/, amelyek a különböző természeti erőforrások - elsősorban a termőföld és az ásványvagyon - között a gazdasági potenciál meghatározása tekintetében fennállnak, ill. amelyeknek ismerete elősegítheti a természeti erőforrások egyes fajtai ökonómiai potenciáljának helyes és reális számbavételét.

1.1 A természeti erőforrások és a természeti adottságok

Az ember természeti környezetét a földkéreg, a földfelszín és a légkör elemei alkotják. Természeti erőforrásoknak az így értelmezett természeti környezet azon ismert elemeit tekintjük, amelyek a termelőerők meghatározott fejlettségi szintjén gazdaságosan hasznosíthatók a társadalom anyagi szükségleteinek kielégítésére.

Ebben az értelemben a földkéreg természeti erőforrásai az ipari ásványlelőhelyek alkotta ásványi nyersanyagelőfordulások. Ide tartoznak a energiahordozó-előfordulások, a különböző ércelőfordulások, az ipari és építőipari ásványelőfordulások, valamint a felszíni és a mélységi vízelőfordulások, noha az utóbbiakat - újra felhasználható jellegük és termékük mással nem pótolhatósága következtében - külön csoportba soroljuk. A földfelszín természeti erőforrásai a mezőgazdasági termőhelyek alkotta termőföldek /szántóföld, rét, gyümölcsös, erdő stb./, valamint pl. a természeti környezet alkotta üdülőterületek. A légkör természeti erőforrásai közé soroljuk elsősorban a levegőt és közvetve a napsugárzást. A természeti adottságok a természeti környezet egyes elemeinek, a természeti erőforrások lelőhelyeinek, vagy azok termékeinek olyan természetes jellemzői, amelyek az igénybevétel gazdaságosságát - a hozzájuk optimálisan rendelt, vagyis a népgazdaságilag leghatékonyabb igénybevételt biztosító korszerű technológiát feltételezve - a társadalmi-gazdasági környezetbe ágyazottan, sztochasztikus függvényszerűséggel meghatározzák. A természeti erőforrások szemszögéből ilyen természeti adottságok pl. az ásványelőfordulások minőségi koncentrálttsága, kiterjedése, települési mélysége, vastagsága, tagolttsága stb. vagy a vízelőfordulások minősége, mozgási és hőenergiaja, gyógyhatása, előfordulási jellege, utánpótlódásának módja, vízhozama stb. ill. a termőföldek eredeti talajminősége, domborzati és klimatikus viszonyai vízhozartartása stb. Ezek egy része a termék bonítását, másik része pedig annak kvalitását határozza meg. A szállítási igényeket

meghatározó földrajzi helyzet, ill. a lelőhely és a feldolgozó, ill. felhasználó hely közötti távolság minden esetben fontos természeti adottságot jelent.

A természeti környezet valamelyik eleme /pl. a klíma/ több természeti erőforrásnak /pl. termőföldnek, külszíni ásványlelőhelynek, üdülőhelynek/ is lehet természeti adottsága, de /mint pl. a levegő alkotóelemei, az energiatermelő napsugárzás/ önálló természeti erőforrásként is szerepelhet.

A természeti adottságok adott esetben meghatározzák a kérdéses erőforrás gazdaságos igénybevételének módját, ill. művelési módszerét is. Így pl. a domborzat - a klímával együtt - determinálhatja a szőlőtermelési, vagy legeltetési ágazatot, a fedőréteg és az ásványtelep vastagságának aránya pedig a külfejtési, ill. a mélyművelési, vagy a fűrőlyukas /direkt, vagy halmazállapotváltoztatásos/ művelési módot.

A természeti erőforrások számbavételi alapegységének a lelőhely térben körülhatárolható azon legnagyobb kiterjedésű differenciális részét tekintjük, amely az igénybevétel gazdaságosságát meghatározó természeti adottságok és az ismeretesség szempontjából homogén, vagy közel homogén. Ezen alapegységek integrációja révén állithatók elő a természeti erőforrások nagyobb, a természeti erőforrás természetesen, vagy mesterségesen lehatárolt értékelési egységei. A számbavételi és az értékelési egységek egyfajta rendszerét az 1. táblázat tünteti fel.

1. táblázat A számbavételi és az értékelési egységek rendszere

	Ásvány- vagyon	Termő- föld	Erdő	Vízva- gyon	Légkör
Számbavételi egy- ség	tömb /blokk/	termő- hely	erdőrész- let	telep- hely	lokálkli- ma
Értékelési egység	bánya- terület	tábla	tag	vizbá- zis	területi klíma
Regionális egység	medence	tájkör- zet	tájkör- zet	vízgyűj- tő	éghajla- ti kör- zet

A számbavételi /és értékelési/ egységeknek a természeti erőforrásokra vonatkozó egységes értelmezése, általában az adatgyűjtési rendszer strukturájának, ill. az adatbank-kialakítás egységes elveinek kialakítása fontos rendszertani feladatnak minősül. Ilyen rendszerező elv alapja lehet az a térelmélet, amelynek keretében a természeti erőforrásokat a geometriai, a sűrűség - és tulajdonságmező megadásával jellemezzük. Ebben a

rendszerben geometriai mező az erőforrás térbeli helyzetét és annak kapcsolatrendszerét jellemzi, sűrűségmező a térbeli elosztást jellemző geometriai mezőhöz mennyiségi elosztást rendel, a tulajdonságmező pedig a hasznosítás adott fázisának szempontjából lényeges minősítő paraméterek halmazát jelenti. A mezőhármast az erőforrásjelleg meghatározó jellemzők extenzív mennyiségként való megjelenítésével értelmezhetjük. A sűrűség - és a tulajdonságmező térbeli elosztásainak inhomogenitásai és szakadásai jelölik ki azokat a tartományokat, amelyek a modellalkotás során a részrendszerek meghatározását lehetővé teszik.

1.2 A természeti erőforrások termékeinek rendszertani jellegzetességei

Az ásványi nyersanyagelőfordulások primer termékei általában azonosak a lelőhelyek in situ anyagával /szénelőfordulás esetén a szénnel, ércelőfordulás esetén az érccel, vízelőfordulás esetén a vízzel/, a termőföldek általában alternatívus termékei /pl. különféle haszonnövények, vagy fa/ viszont eleve eltérnek a lelőhely tulajdonságaitól in situ anyagától. Az ásványi nyersanyagelőfordulások termékének in situ meg nem újíthatósága a primer termék /szén, érc stb./ létrejöttének a természetes fizikai-kémiai /földtani/ folyamatok alkotta végtelenül hosszú időigényéből fakad, a termőföld termékének alternatívussága és egyben megújíthatósága pedig abból ered, hogy a primer termék /megtermelt növény, fa/ keletkezésének a mesterségen befolyásolható biológiai folyamatok alkotta időigénye viszonylag igen rövid és meghatározott feltételek között ismétlődő. E különbség következménye tulajdonképpen úgy is fogalmazható, hogy míg a primer terméket már eleve magábafoglaló ásványelőfordulás kizárólag munkatárgy, addig a primer termék produkálására a vonatkozó feltételek fennállása, ill. megteremtése esetén folyamatosan képes termőföld egyben munkaeszköz is.

A természeti erőforrások termékei fogalmának differenciált ismerete azért fontos, mert a természeti erőforrások gazdasági értékelése csakis a belőlük nyerhető termékek értékelése útján történhet. Ha pedig a természeti erőforrások primer terméke - mielőtt félkész, vagy késztermékké válik - nemesítés, vagy feldolgozás tárgyát képezi, akkor a vertikumi folyamat még nyersanyagnak tekintett közbülső, vagy végtermékeit is ismerni kell annak érdekében, hogy a természeti erőforrás értékét adott esetben a termékek előállításának gazdaságosságából vezethessük le. A természeti erőforrások ilyen intermedier, ill. uttimer termékei kőszénelőfordulás esetén a primer terméket jelentő szénből előállított gáz, gőz, villamosenergia, fenol; ércelőfordulás esetén a primer terméket jelentő ércből előállított fém; vízelőfordulás esetén a primer terméket jelentő ipari vízből előállított ivóvíz, gőz, villamosenergia; termőföld esetén a primer terméket jelentő takarmányon nevelt állat, vagy a primer terméket jelentő rönkfából előállított fűrészárú, stb. Néhány természeti erőforrás termékeit - példaként rendszerezetten - a 2. táblázat tünteti fel.

2. táblázat. A természeti erőforrások termékei

Természeti erőforrások		Természeti erőforrások termékei	
		Primer nyersanyag	Intermedier és ultim nyersanyag
Ásványelőfordulások	szénelőfordulás	nyers szén	dusított szén, gáz, koks, gőz, villamosenergia, fenol
	uránércelőfordulás	nyers uránérc	kalciumdiuronát, uránfém, urántöltet, gőz, villamosenergia
	bauxitelőfordulás	nyers bauxit	timföld, aluminiumfém
	foszfátelőfordulás	nyers foszfát	dusított foszfát, szuperfoszfát
Termőföldek	gabonaföld	gabona	gabona-őrlemény, fehérje, hus
	kenderföld	kender	tilolt kender, kenderfonal
	erdő	rönkfa	fűrészárú
Vízelőfordulás		ipari víz	ivóvíz, gőz

A természeti erőforrásokból származó terméket jelentő nyersanyagot tehát olyan ásványi, vagy növényi /és állati/ eredetű anyagnak tekintjük, amely - a termelési vertikum alkotta transzportfolyamat rendszerint több egymást követő fázisában fokozatosan nemesülő terméként, mint alapanyag, segédanyag, vagy energiahordozó - további felhasználás, átalakítás, vagy megmunkálás révén, félkész- vagy késztermék előállítására szolgál. Valamely megelőző termelési fázis terméke tehát - a következő termelési fázis munkatárgyaként - általában mindaddig nyersanyagnak minősül, amíg abból valamely félkész- vagy késztermék nem keletkezik. Ennek alapján nevezzük a természetben elfoglalt eredeti helyéről /a lelőhelyről, ill. a termőhelyről/ közvetlenül kitermelt állapotú nyersanyagot primérnek, a félkész- vagy késztermék előállítására alkalmas formában feldolgozott homogén nyersanyagot pedig ultimernek.

A természeti erőforrások jelentős részére jellemző variabilitás egyrészt abban nyilvánul meg, hogy ugyanazon természeti erőforrás többféle primer termék előállítására /pl. a termőföld különféle haszonnövények természetésére, vagy erdőtelepítésre, a víz ivásra, vagy öntözésre/ szolgálhat, ugyanazon primer termék-ből többféle ultimer terméket /pl. szénből villamosenergiát,

vagy vegyipari alapanyagot/ lehet előállítani, másrészt abban, hogy a különböző természeti erőforrások primer termékei ugyanazon célra is szolgálhatnak /pl. energiatermelésre szolgálhat a fa, a szén, a szénhidrogén, az uránérc, a víz és a napsugárzás/.

A természeti erőforrások termékeit alkotó nyersanyagok közül leginkább helyettesíthetők egymással /vagy mással/ az energia-hordozó és a fémhordozó ásványi nyersanyagok. Többé-kevésbé pótolhatók egymással, vagy mással a növényi és az állati nyersanyagok, de például nem pótolható mással a víz. E tekintetben tehát a víz - a levegőhöz hasonlóan - olyan nagytömegű sajátos nyersanyag, amely lényegében semmi mással nem pótolható. Ez a körülmény - valamint a vizigénybevétel és a pótlás dinamikus egymásrahatása, továbbá ugyanazon víz több célú felhasználhatósága - többé-kevésbé sajátossá teszi a vízelőfordulások értékelését és igénybevételük optimumának megállapítását is.

Az ásványelőfordulások primer terméke - minthogy ennek anyaga azonos az erőforrás anyagával - invariabilis és legfeljebb annyiban változtatható, amennyiben a kiaknázási technológia módosítása az előfordulás anyagának halmazállapotát in situ megváltoztatja és így a primer termék esetleg már intermedier /esetleg ultimer/ formában jelenik meg. Így pl. a kőszénelőfordulás primer terméke nemcsak szilárd szén, hanem gáz is, az uránércelőfordulás primer terméke nemcsak szilárd uránérc, hanem urániumsulfát is lehet. Ez azonban az ásványelőfordulás termékét érdemben nem, csak formájában változtatja meg. A különleges esetek közé tartozik, amikor a földkéreg energiahordozó kőzetéből /a forró kőzetből/ a hőt nem az in situ energiahordozó kőzettel, ill. vízzel együtt, hanem egy mesterségesen betáplált "segédenergiahordozó" közbejöttével, a hőt a kitermelés során átvevő vízzel termeljük ki. Ezekkel szemben a termőföldek primer terméke az elvetésig, ill. az ültetésig elvileg teljesen variabilis. Ez a variabilitás nemcsak lehetővé, hanem szükségessé is teszi a termőföldeknek a szóhajóhető termékek esetén elérhető hozamok /gazdasági eredmények/ alapján történő összehasonlítását, a különböző növények termelésére legmegfelelőbb termőföldek kiválasztását, hogy így az egyes termékekben jelentkező szükségletek a maximális hozamú /maximális eredményű/ termőföldekről legyenek kielégíthetők. Ez a feladat az egymással azonos rendeltetésű primer termékeket produkáló ásványi nyersanyaglelőhelyek hasonló céllal történő olyan rangsorolásának felel meg, amelynek alapja viszont az invariabilis primer termékű, de különböző adottságú lelőhelyek alternatív igénybevételének lehetősége, vagyis ugyancsak az ökológiai potenciál optimális hasznosítása.

Az ilyen alapokon végzett vizsgálatok alkalmasak a különböző primer termékek mennyiségi egyenértékszámainak megállapítására, valamely bázisul választott termékben /termőföld esetén pl. gabonában, komplex érclelőhely esetén a kiválasztott vezérfémekben/ történő kifejezésére is. Emellett a természeti erő-

források termékei variabilitásának, ill. a felhasználás terén egymással történő helyettesítésének a szükségletek kielégítéséhez nem nélkülözhető legkedvezőtlenebb források számbavétele terén is fontos szerepe van.

Itt kell utalni arra a különbségre is, amely az ásványi és a mezőgazdasági nyersanyagtermelés technológiai korszerűsítésének tartalmával függ össze. Míg ugyanis az ásványi nyersanyag-előfordulások igénybevételének, vagyis a primer termék előállításának technológiai fejlesztése lényegében a "gyártás" fejlesztésére korlátozódik, addig a termőföld igénybevételével kapcsolatos technológiai /inc. meliorációs és biológiai/ fejlesztés - mivel a termőföld egyben munkaeszköz is - a primer termék megváltoztatására, vagyis a "gyártmány" fejlesztésére is irányulhat.

Ez a "gyártmányfejlesztés" részben genetikai alapú termék-nemesítést, részben pedig a kérdéses termőföld természeti adottságainak legjobban megfelelő növénytelepítést, vagyis a területi autarchiától mentes olyan termékszerkezet-optimalizálást jelent, amely - az egyes termékekben jelentkező globális szükségletek korlátain belül - egyszerűen a természeti adottságok kihasználásával, általában ráfordítási többletigény nélkül képes a terméshozamokat növelni. Ezért van igen nagy jelentősége az agroökológiai potenciál hasznosítására irányuló azon vizsgálatoknak, amelyeknek célja és eredménye - a termék lokális invariabilitása ellenére is - hasonló az ásványi nyersanyaglelőhelyek olyan igénybevételéhez, amely - a társadalmi-gazdasági környezet megszabta korlátokon belül - a kedvezőbb adottságúaknak biztosít célszerű időbeli elsőbbséget azáltal, hogy a munkaerőt és a termelési eszközöket a kedvezőbb adottságú lelőhelyekre koncentrálja természetesen anélkül, hogy ezáltal kedvezőtlenebb adottságú, de így is gazdaságosan kiaknázható ásványvagyonrészek későbbi igénybevételénél lehetőségét kizárná.

Ami pedig a termelési technológiai korszerűsítést illeti, a következőkre kell figyelemmel lenni: minthogy a technológiai fejlesztés eredménynövelő hatása a kedvezőbb, vagyis a technikát hatékonyabban befogadni képes adottságokkal rendelkező természeti erőforrások esetén - azonos határokon belül - általában eleve nagyobb, ezért a kedvezőbb adottságú természeti erőforrások relative mindinkább felértékelődnek a kedvezőtlenebb adottságúakhoz képest. A speciális esetektől eltekintve tehát népgazdaságilag helytelen törekvés lenne - a fejlesztési alapok behatároltságából eredően általában csak korlátozott mértékben realizálható - új korszerű technológiákat a kedvező adottságok ellensúlyozására igénybe venni addig, amíg azok a kedvezőbb adottságú természeti erőforrásokon eleve nagyobb népgazdasági hatékonysággal alkalmazhatók.

Minthogy a természeti erőforrásokat nyilvánvalóan a legnagyobb népgazdasági eredményt biztosítani képes távlati igénybevétel, ill. hasznosítási lehetőség alapján kell értékelni, ezért

az értékelést mindig meg kell előzze a termékek alternatív szám-bavétele, akár a primer termékek, akár a vertikumi lépcsők terén áll fenn a variabilitás.

A természeti erőforrások primer terméke feldolgozási fokának célszerűségét egyrészt a tételes hazai szükségletek döntik el, export viszonylatban pedig az határozza meg, hogy a vertikum mely fázisában érhető el távlatban a legnagyobb népgazdasági hatékonyság.

1.3 A természeti erőforrások korlátozottságából eredő értéke-lési sajátosságok

A természeti erőforrásokra általában jellemző, hogy egyrészt korlátozott mértékben állnak rendelkezésre, vagyis a belőlük az élettartam, ill. az időegység alatt nyerhető termékek mennyisége véges, másrészt, hogy lelőhelyeik egymáshoz képest eltérő természeti adottságokkal, tehát azonos színvonalú technológia esetén is eltérő igénybevételi gazdaságossággal rendelkeznek. Szemben tehát a feldolgozóipari termékekkel, amelyek elvileg korlátlan mennyiségben és - ha a felhasznált nyersanyagot azonos értékűnek vesszük - természeti adottságoktól lényegében független gazdaságossággal állíthatók elő.

A természeti erőforrások korlátozottságának oka egyrészt azok helyhez kötöttsége, ill. a természeti környezet egyes elemeinek véges mérete /pl. egy adott területen a különböző és gazdaságosan hasznosítható ásványi nyersanyagok teljes hiánya, vagy a földfelszínnek termőföldként való teljes igénybevétele/. A korlátozottság az in situ meg nem újíthatóságból, vagyis abból a körülményből is fakadhat, hogy a természeti erőforrás, ill. annak lelőhelye az igénybevétel során megszűnik, tehát annak termékét egy más lelőhelyről kell - amíg van ilyen - pótolni. Ilyen "vándorló" erőforrások az ásványi nyersanyag-lelőhelyek, amelyek közül az energiahordozók termékei a felhasználás során meg is semmisülnek, szemben a fémhordozó, építő és egyéb ásványi nyersanyagokkal, valamint a vizekkel, amelyek - mint hulladékok vagy szennyezett vizek - később részben vagy egészében újrahasznosíthatók.

A megújítható természeti erőforrások - amelyeknek korlátozottságát általában a lelő- vagy termőhelyek és azok hozamnövelésének korlátozottsága jelenti - jellemzője, hogy lelőhelyeik a termelés feltételeinek folyamatos biztosítása és meghatározott mértékű igénybevétel esetén nem merülnek ki, vagyis élettartamuk végtelen. Ilyenek elsősorban a termőtalaj, a víz, a levegő és a napsugárzás. A természetes uton is pótolható víz részben in situ, részben pedig az újrafelhasználhatóság következtében tekinthető megújíthatónak.

A természeti erőforrások eltérő adottságaiból, ill. korlátozottságából fakad, hogy - szemben a feldolgozóipari termékekkel általában az átlagos termelési költség szintjén kialakuló /világpiacon/ árával - a természeti erőforrások termékeit je-

lento nyersanyagok regionális, ill. világpiaci árának mozgási centrumát végül is a szükségletek kielégítéséhez társadalmilag nem nélkülözhető legkedvezőtlenebb adottságú természeti erőforrások igénybevételének költsége - a még tömegesnek tekinthető marginális költségek szintje - határozza meg. Ehhez képest a kedvezőbb adottságú források a műszaki-gazdasági körülményektől független és ezért tartós előnyt jelentő különbözeti járadékkal rendelkeznek. Ebből eredő lényeges és jól megjelentíhető sajátosság, hogy amíg a feldolgozóipar távlati termelési lehetőségeinek gazdaságilag rangsorolt összehasonlítását enyhén kiemelkedő görbékkel ábrázolhatjuk, addig a természeti erőforrásokra vonatkozó ilyen görbék általában meredekek /lásd majd a 23. és 24. ábrán/.

Ha a természeti erőforrások igénybevételét - és az igénybevétel hozamnövelését - az adottságok sorrendjében tételezzük fel, akkor nagyon valószínű, hogy a növekvő szükségletek kielégítéséhez nem nélkülözhető legkedvezőtlenebb természeti erőforrások adottságai az idő függvényében általában romlanak. Ezért - míg a feldolgozóipari termelési technológia fejlődése teljes egészében érvényesülhet a termelési költségek csökkenésében - a természeti erőforrásokból származó nyersanyagok /legalábbis az ásványi nyersanyagok/ terén a termelési technikai fejlesztésből származó költségcsökkenés egy részét a természeti adottságok romlása felemészti.

Ennek következtében a feldolgozóipari termékek és a természeti erőforrásokból származó nyersanyagok között a világpiaci árak alapján kialakuló mennyiségi cserearány - amint erre később még visszatérünk - az idő függvényében általában növekszik. A bővítési lehetőségek felderítését célzó kutatások hatékonyságának, valamint a természeti erőforrások igénybevétele és hasznosítása technológiájának a feltételezettnél gyorsabb fejlődése ezt az egyébként is erősen differenciált tendenciát többé-kevésbé módosíthatja, különösen akkor, ha az egyes természeti erőforrások termékeinek más kedvezőbbekkel való helyettesítése terén áll be a feltételezettnél forradalmibb változás.

A világpiaci cserearány romlása egyébként sem jelenti eleve a nyersanyagimport gazdasági hatékonyságának romlását, ill. feltétlen célszerűtlenségét. Ha ugyanis olyan, viszonylag kedvezőtlenebb adottságú természeti erőforrásokkal rendelkező országról van szó, amelynél fennáll a feldolgozóipari termékek technikai és gazdasági színvonala jelentős megjavításának lehetősége, ott a világpiaci cserearányok romlását a feldolgozóipari cseretermékek költségének /az inverzráfordításoknak/ a világpiaci árnál nagyobb mértékű csökkenése ellensúlyozhatja. Ilyen értelemben tehát egy ország nyersanyagtermelésének népgazdasági hatékonysága - fordított arányban - a cseretermékeket gyártó feldolgozóipar műszaki-gazdasági színvonalát is függ, vagyis a természeti erőforrások távlati igénybevételének stratégiáját a népgazdaság más szektorainak fejlesztési lehetősége is alapvetően befolyásolja.

1.4 A természeti erőforrásokról szóló információk megbízhatóságának korlátjai, a hipotézis és a műszaki-gazdasági prognózis

A természeti erőforrásokra általában jellemző a velük kapcsolatos információk többé-kevésbé bizonytalan volta. Ennek oka egyrészt az, hogy pl. a földkéregben levő ásványi nyersanyaglelőhelyeket még a részletes kutatás során sincs mód teljesen megismerni, másrészt az, hogy az egyes természeti erőforrásokat befolyásoló természeti adottságok /pl. az elemi veszélyek, vagy az időjárás/ alakulása jobbra csak esetleges, ill. hatása csak feltételes.

A természeti erőforrásoknak a népgazdaság célszerű fejlesztését megalapozó gazdasági értékelése mindig időintervallumban való előretekintés. Ezzel összefüggésben merül fel a hipotézis és a prognózis értelmezésének kérdése, valamint a módszertani igény, hogy az értékelés alapjául szolgáló adottságokat valószínűségi változókként értelmezzük. A meghatározott, ill. valószínű törvényszerűségek alapján végzett tudományos kutatás irányulhat valamely ismeretlen, vagy nem eléggé ismert állapot megismerésére, de ugyanugy valamely ismert állapot jövőbeli alakulásának vizsgálatára is. Eszerint - bár e fogalmak a gyakorlatban gyakran ölelkeznek - beszélhetünk a jellegében "jelenkutatásnak" minősülő hipotézisről, vagy a jövőkutatás szférájába tartozó prognózisról. A hipotézis az ismeretlenként, vagy nem eléggé ismertként meglevő állapototok és kapcsolatok meghatározott, vagy valószínű törvényszerűségeken alapuló feltételezése. Hipotézisek pl. a földkéreg szerkezetére, a reménybeli ásványelőfordulásokra vonatkozó feltételezések. A feltételező kutatás, vagyis a hipotézis tárgya tehát az, hogy milyen most a kérdéses állapot. A prognózis az ismertként meglevő állapotok jövőbeli változásának, események bekövetkezésének meghatározott, vagy valószínű törvényszerűségeken alapuló előrejelzése. Prognózisok pl. a technikai fejlődésre, a gazdasági környezetváltozásra vonatkozó előrejelzések. Az előrejelző kutatás, vagyis prognózis tárgya tehát az, hogy miként változik, vagyis milyen lesz a jövőben a kérdéses állapot.

Amíg tehát a reménybeli ásványvagyon földtani számbavétele hipotézis, addig az ipari ásványvagyoné vagy a termőföldé - akár ismert, akár reménybeli természeti erőforrásokról van szó - már egyértelműen prognózis. Az ásványelőfordulások és a termőföldek ipari hasznosítására vonatkozó előrejelzésben ugyanis - szemben a reménybeli földtani vagyonnak, mint állapotnak a feltételezésével - már a technikai fejlődés és a gazdasági környezetváltozás is szerepet játszik. Termőföld esetében ezt a fogalmi szembeállítást az ökológiai, valamint a technológiai-ökológiai értékelés különbözőségeként is értelmezhetjük.

Az in situ meg nem újítható ásványi nyersanyagelőfordulások sajátossága, hogy azoknak a kapacitást meghatározó mennyiségére és a gazdaságosságát meghatározó természeti adottságaira vonatkozó információk megbízhatósága /meghatározott valószínű-

séghez rendelt hibahatár/ önmagában is jelentős bizonytalansággal terhelt, ill. alapvetően függvénye a termelésfejlesztés bázisát képező ásványvagyon ismeretességi fokának. A nem eléggé ismert, főleg pedig reménybeli ásványi előfordulásokra vonatkozó információk megbízhatóságának differenciált számbavétele tehát rendkívül fontos eleme azoknak a vizsgálatoknak, amelyeknek célja a természeti erőforrások népgazdaságilag optimális igénybevételére vonatkozó döntések kockázatának megismerése.

1.5 A természeti erőforrások igénybevételi módjának és értékelési elemeinek prognózisa

A természeti erőforrások gazdasági értékelése során - a társadalmi szükségleteket, az igénybe vétel és a felhasználás technológiáját, a várható költségráfordításokat, valamint az érték-meghatározó világpiaci árakat és a csereárak devizakitermelési költségét illetően - mindig a megfelelő távlatú, általában 20 évre előretekintő, tehát reálisan belátható prognózisokat kell alapul venni, mert a gazdasági értékelések mindig a jövőben érvényesülő, ill. a jövő fejlődésére ható döntéseket alapozzák meg. Ezt az értékelési alapelvet - minden problémája és nehézsége, sőt esetenként indokolt módosítása ellenére - meghatározónak kell tekinteni. Csakis a folyamatos távlati programozáson alapuló termelési strukturavizsgálatok adhatnak ugyanis többé-kevésbé objektív támpontokat az egyes népgazdasági ágazatok /köztük a természeti erőforrások/ távlati fejlesztése célszerű irányának és mértékének meghatározásához. A természeti erőforrásértékelés tehát egyértelműen távlati népgazdasági kategória, amelynek eredménye tehát nem, ill. nem feltétlenül esik egybe a mindenkorai vállalati gazdasági kalkulációk eredményeivel.

A természeti erőforrások igénybevétele gazdaságosságának vizsgálata során minden esetben azt az optimálisan korszerű - a természeti erőforrás élettartama, ill. az értékelést követő évtizedek során maximális népgazdasági eredményt produkáló - technológiát vesszük számításba, amelynek alkalmazására az alapul vett távlatban elvileg meg van a reális lehetőség. Amíg az ásványelőfordulások esetén a primer termék megválasztása - minthogy az alapvetően adott - nem képezi az optimalizálás tárgyát, vagyis csak a termelési technológiát kell a természeti adottságokhoz rendeltlen optimalizálni, addig a termőföld esetén a terméket és a termelési technológiát együtt kell a természeti adottságokhoz optimálisan rendeltként meghatározni.

Azt a technológiát /termőföld esetén a terméket is ideértve/ tekintjük egyébként optimálisnak, amely - egyrészt a kérdéses természeti erőforrás adottságaihoz simulva, másrészt a társadalmi erőforrások /állóeszközök és munkaerő/ által meghatározott feltételrendszerbe is beleillesztve - a szóbanjehető technológiák közül az adott körülmények között a legnagyobb népgazdasági eredmény produkálására képes. Az optimális technoló-

gia tehát nem, ill. nem feltétlenül azonos a lehetséges legkorszerűbbel. Különösen vonatkozik ez a már igénybevett természeti erőforrásokra.

Az optimálisan korszerű technológia alapulvételével - a következő fejezetben vázolt módon - prognosztizált hazai termelési költségráfordítások távlati számbavétele mellett a prognózisok főként az igénybevétel során elérhető termékek termelési értékek, ill. az azokat meghatározó világpiaci árak előrejelzésére irányulnak.

Amíg a feldolgozóipari termékek világpiaci árának /ármozgási centrumának/ prognózisához elégséges a szükségletek, a helyettesíthetőség, valamint a termelés /és felhasználás/ technikai színvonalának távlati számbavétele, addig a természeti erőforrások esetén - ezeken kívül - számításba kell venni a források növelésének a termelési kihozatal, ill. a terméshozam fokozásában, valamint az új /ismert és reménybeli/ források igénybevételében rejlő távlati lehetőségeket is. E tényezők általában együttesen, sőt egymásra is hatnak. Legnyilvánvalóbb a kölcsönhatásos kapcsolat a szükségletek és a világpiaci árak között. A növekvő szükséglet - az igénybeveendő kedvezőtlenebb források nagyobb marginális költsége révén - növeli az árakat. a magas árak viszont csökkentik a szükségleteket.

A világpiaci árprognózisokkal kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy a nyersanyagok tényleges világpiaci ára - a speciális piaci hatásoktól eltekintve - általában akkor és addig tér el a termelésbővítés marginális költsége által egyébként helyesen megállapított világpiaci árcentrumtól, amikor és ameddig a meglevő források kapacitás nagyobb, vagy kisebb a meglevő felhasználók szükségleténél. Az első esetben a tényleges ár annyival lehet kisebb, a második esetben pedig annyival lehet nagyobb az árcentrumnál, amilyen mértékű a meglevő termelési és feldolgozási kapacitások töketörlesztési terhe, vagyis az a költségteher, amelyet a termelés mérséklése, ill. a felhasználás átállítása esetén nem lehet megtakarítani. Minthogy ezek a költségek a teljes költségeknek 30-60 %-át is kitehetik, ezért a tényleges világpiaci ár az árcentrumnak szélső esetben - de természetesen csak átmenetileg - akár a fele, vagy a kétszerese is lehet.

A termékek - főként az ásványi nyersanyagok - távlati világpiaci árát természetesen az egymással, vagy mással lehetséges helyettesítés figyelembevételével, azonos használati értékre korrigáltan kell számításba venni. A szén világpiaci árát /ennek alapján költséghatárát/ pl. a helyettesítésére távlatilag szinte korlátlanul alkalmas hasadóanyag világpiaci árából származtatjuk le, a szén- és a hasadóanyagbázisú erőművek költségében jelentkező eltéréseket megfelelően figyelembe véve. Meggazdasági nyersanyagok esetén a világpiaci árakat motiváló helyettesíthetőségnek sokkal kisebb a lehetősége.

A világpiaci áraknál természetesen a szállítási költséget is figyelembe kell venni, vagyis azokat mindig a felhasználási helyre kell vonatkoztatni. Emiatt az ugyanazon termék értéke - a szállításból eredő különbözeti járadékelem érvényesülésének hatására - export és import esetén számottevően is eltérhet.

Mint hogy a természeti környezet erőforrásainak és adottságainak gazdaságosan hasznosítható elemei a minősítés egy későbbi időpontjában - a műszaki-gazdasági környezet nem várt változása, valamint a reménybeli elemek időközi felderítése, továbbá egyes elemek időközi igénybevétele révén - bővíthetnek és szűkülhetnek is, ezért a természeti erőforrások tételes köre /és azok értéke/ időről-időre változhat. Különösen vonatkozik ez az in situ meg nem újítható természeti erőforrásokra, az ásványi nyersanyagok lelőhelyeire. A prognózisok jellegéből és realizálódásuk bizonytalanságából, ill. az információk folyamatos bővüléséből eredően a természeti erőforrások kockázatokkal terhelt gazdasági értékelését tehát permanens feladatnak kell tekinteni.

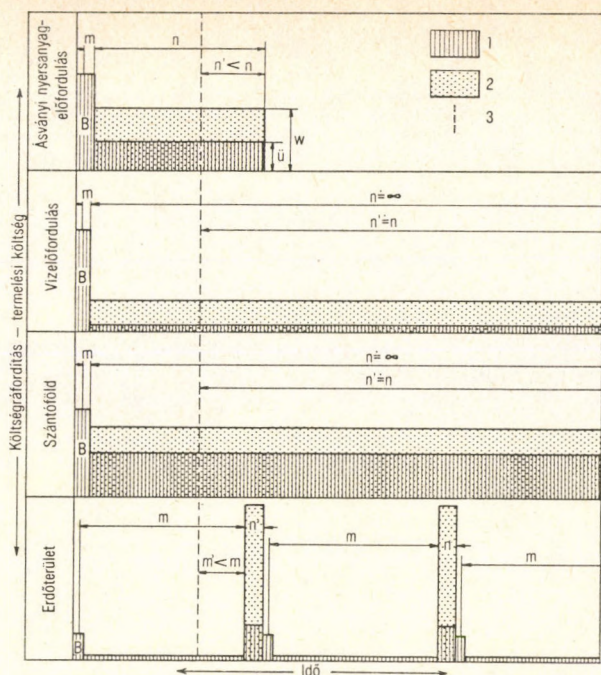
1.6 A természeti erőforrások népgazdasági értékelésének alapjai

Nyilvánvaló, hogy a természeti erőforrások igénybevétele gazdasági értékelésének elveit és módszerét - a sajátosságok kellő figyelembevételével és érvényre juttatásával - a népgazdaságban alkalmazott általános értékelési és döntéselőkészítési elvekkel és módszerekkel összehangoltan, vagyis úgy kell kialakítani, hogy meg legyen a lehetőség az egymással, valamint a feldolgozóipari tevékenységekkel való reális összehasonlításra.

1.6.1 Az igénybevétel általános gazdasági modellje

Ha a távlati optimumként számításba vett termelési volument, a folyó költségráfordítást és hasznosítható értéktermelést az élettartamuk során változtatatlannak tételezzük fel, akkor az alapvető természeti erőforrások igénybevételét az 1. ábrán feltüntetett - a szemléltetés céljából egészen leegyszerűsített - gazdasági modellekkel jellemezhetjük.

Az ábrán - amelynek abszcisszáján az évek, ordinátáján pedig az évenkénti költségek és értékek vannak feltüntetve - a függőleges vonalkázott területek az optimális volumenű és technológiájú termelési kapacitáslétesítés beruházási igényét /I/ és az üzemeltetés folyó költségét /n.Ü./ jelzik, a pontozott területek pedig a természeti erőforrásból nyerhető termék termelési értékét /n.W./ mutatják. Adott esetben indokolt lehet a vonatkozó modellben a termelést változóznak is felvenni. Ilyen indok lehet például az erdők környezetvédelmi értékének a fák növekedésével arányos növekedése, vagy a termőföldnek kommunális célra történő igénybevétele, avagy a szénhidrogénlelőhelyek kezdetben nagyobb, később a második és harmadlagos módszerek hatásával újra felnövelhető hozama. Ilyenkor a később közölt egyszerű számítási formulák természetesen módosulnak.



1. ábra. A természeti erőforrások igénybevételének ökonómiai modellje

1 = költséggráfordítás; 2 = termelési érték; 3 = értékelési időpont

Az ábrán szereplő "m" a beruházás interkaláris idejét /beruházás súlypontja és a termeléskezdés súlypontja közötti évek számát/ jelenti. Ez az idő általában néhány év, a termelés "n" időtartamánál általában egy nagyságrenddel kisebb, kivéve az erdőket, ahol ez - mint a területegységre eső erdőtelepítés és az érdemi fakitermelés közötti idő - több évtized is lehet. /Ebben az esetben a speciálisan értelmezett interkaláris időt a termelési ciklus időtartamával tekintjük meghatározottnak./

Az ábrán szereplő "n" a létrehozott termelési kapacitás működésének időtartamát, a természeti erőforrás élettartamát jelzi. Ez az élettartam a meg nem újítható ásványi nyersanyag-előfordulás esetén a kitermelhető ásványvagyon /Q/, valamint az optimális termelési kapacitással meghatározott évi termékmennyiség /T/ hányadosa, a megújítható vizelőfordulások és termőföldek esetén pedig egy végtelenül nagy, ill. egy olyan önkényesen választott igen hosszú véges idő /pl. 100 év/, amely már nem befolyásolja a gazdasági számítások eredményét. Erdőterület esetén az "n" élettartam - mint a területegységre eső fakitermelés időigénye - az "m" interkaláris időnek általában csak töredéke.

Az 1. ábra jól szemlélteti a meg nem ujuló ásványi nyersanyag-előfordulások, valamint a megújuló vízelőfordulások, a termőföldek és erdők azon jellegbeli eltérését, amely az élettartam végességéből, ill. végtelenségéből fakad. Az is látható, hogy a megújuló természeti erőforrások közül az erdő - a termelési folyamat rendkívül hosszú ideje, ill. ebből eredően az "n" termelési élettartamhoz képest igen nagy "m" interkaláris idő következtében - sajátosan ciklikus /hosszú ciklusú/ gazdasági modellel jellemezhető akkor, ha az értékelés alapjának nem a "folyton termelő" erdőt, hanem egy homogén erdőterületrészt tekintünk.

Mivel a természeti erőforrások értékét a távlati szükségletek kielégítéséhez nem nélkülözhető legkedvezőtlenebb más források /házánkban általában az import/ költségével tekintjük számszerűen jellemezhetőnek, ezért a meg nem ujuló ásványi nyersanyag-előfordulásoknak az ábrán szemléltetett gazdasági modelljét az n-ik évet követően úgy egészíthetnénk ki, mintha a belőle származó termékmennyiséget egy évenkénti $W = K$ költségű forrásból lehetne folyamatosan pótolni.

A természeti adottságtól nem befolyásolt termelési kapacitásokat illetően akár ugyanazon a helyen is korlátlanul "megújítható" feldolgozó üzemek létrehozásának és működtetésének gazdasági modellje természetesen hasonló a természeti erőforrásokéhoz. /A kedvező természeti adottságokból eredő tartós különbözeti járadékban mutatkozó tartalmi eltérésre még visszatérünk./ Ebből egyébként az is következik, hogy a természeti erőforrások igénybevétele, valamint a feldolgozóipari tevékenység gazdasági értékelésének formulái lényegében nem térhetnek el egymástól.

A természeti erőforrások gazdasági értékelésére az értékelés céljától függően legalkalmasabb, egyébként a feldolgozóipari tevékenység gazdasági megítélésére is alkalmas és használt formuláknak - a termelési kapacitás létesítését közvetlenül megelőző értékesítési időpont esetén - a következőket tekinthetjük:

Devizakitermelési /külkereskedelmi/ mutató:

$$d = \frac{K}{V} = \frac{B \cdot f + \ddot{U}}{T \cdot V} = \frac{k}{v} \quad \text{Ft/}\$$$

Műrevalósági /rentabilitási/ mutató:

$$r = \frac{W}{K} = \frac{T \cdot v \cdot d}{B \cdot f + U} = \frac{w}{k} \quad \text{Ft/Ft}$$

In situ nemzeti vagyonérték:

$$\begin{aligned} N = /W - K/ \cdot \frac{1}{f} &= /W - B \cdot f - \ddot{U}/ \cdot \frac{1}{f} = \frac{W - \ddot{U}}{f} - B = \\ &= \frac{T \cdot w \cdot d - \ddot{U}}{f} - B \quad \text{Ft} \end{aligned}$$

E formulákban szereplő, az előzőekben még nem definiált, ill. további magyarázatot igénylő betűk jelentése a következő:

- T:** A természeti erőforrásokból a távlatban optimálisan nyerhető évi termékmennyiség. Ez ásványi nyersanyagelőfordulás esetén a kitermelhető ásványvagyont Q -ra és az optimális kiaknázási élettartam n -re hányadosa, termőföld esetén pedig a földterület F -re és az optimális terméshozam t -re szorzata. /A számítások alapjául szolgáló termelhető ásványvagyont a földtani vagyonon belül népgazdasági oldalról nézve addig növelhető a T termékmennyiség fokozása érdekében, a termőföldi terméshozam pedig addig növelhető hasonló célból, amíg a terméktöbblet költsége meg nem haladja a terméktöbblet értékét, vagyis amíg a N -re nemzeti vagyonérték abszolút értéke nem csökken. /Vízelőfordulások esetén az évi T /optimális termékmennyiséget az egyéb megfontolások alapján megállapított termelési kapacitás, erdőterület esetén pedig az egyidejűleg lehetséges erdőtelepítéssel összhangban, az F erdőterületről a terület egységre eső optimális hozam és fakitermelés optimális technológiája alapján évente lehetséges fakitermelés mennyisége határozza meg/.
- v:** A természeti erőforrásból nyerhető, vagy azt egyenértékűen helyettesíteni képes más termék távlati fajlagos világpiaci dollár ára, az magyar határ. /Az egyenértékűséget úgy biztosítjuk a számítások során, hogy a helyettesíthetőség gazdasági feltételét minden esetben az utolsó termék szintjén határozzuk meg, ill. - az eltérő feldolgozási költségek és termékigények figyelembevételével - erről a szintről vezetjük vissza a primer termékek szintjére./
- d:** A természeti erőforrásból nyerhető termék importja ellenében adható, vagy exportja ellenében kapható más termékek /pl. az elvileg korlátlan mennyiségben előállítható feldolgozóipari cseretermékek/ devizakitermelési költsége, vagyis egy olyan prognosztizált árfolyam, amelyet az optimális technológiával előállítható cseretermékek hazai termelési költségének és a termékek távlati világpiaci árának hányadosa határoz meg. A gazdasági értékelések realitásának fontos feltétele, hogy a cseretermékek inverzráfordításos hazai termelési költsége ugyanazon tartalommal /optimálisan korszerű technológia alapulvételével, a kapacitáslétesítési beruházások után ugyanakkora kamatterherrel stb./ és ugyanúgy növekmény jelleggel legyen számításba véve, mint a természeti erőforrásoké.
- w:** A természeti erőforrásból nyerhető termék fajlagos forint értéke /költséghatára, prognosztikus ára/. Ez az alapul vett távlati időpontig realizálható hazai és import források közül a szükségletek kielégítéséhez társadalmilag nem nélkülözhető legkedvezőtlenebb /nélkülözhető legkedvezőbb/ források költségével azonos. Ez az a marginális költségű elem, amely a források rangsorolt összegzését kifejező költséggörbének a távlati időpontban felmerülő szükséglethez

tartozó pontjába esik. /Ez a forráselem, ill. annak reál-költsége a megfelelő távlatú termelési struktúraoptimalizálás keretében határozható meg./

A természeti erőforrások termékeinek termelési értékét általában a kérdéses távlatban tartósan várható világpiaci árak és a hazai csereárak devizakitermelési költségének szorzatából képzett importköltség, ill. exportbevételi lehetőség határozza meg. /E számítások az inverzráfordítások elvének egyszerűsített gyakorlatát jelentik./

Más megfogalmazásban: a költséghatár - mint megengedhető marginális költség - annak a legkedvezőtlenebb adottságú hazai forrás termékének az optimális termelési technológiához rendeltlen várható költsége, amely forrás - a termék azonos használati értékére vonatkoztatottan várható világpiaci értékével /importköltségével, ill. exportbevételével/ meghatározott szinthez képest - nulla népgazdasági eredménnyel még részt vehet e hazai szükségletek kielégítésében, vagy az exportlehetőségek realizálásában.

A világpiaci forgalom tárgyát nem képező természeti erőforrások /pl. vizek, építőanyagok/ esetén, valamint a népgazdaságilag indokolt speciális esetekben a termék fajlagos értékét nem a világpiaci ár, hanem a szükségletek kielégítéséhez nem nélkülözhető legkedvezőtlenebb hazai források költsége, ill. az importköltség, vagy exportbevétel megfelelően korrigált értéke határozza meg.

Ha a természeti erőforrás primer termékének helyettesítésére alkalmas más források ultimer ásványi nyersanyagra vonatkoznak, akkor a primer termék költséghatárát úgy számítjuk, hogy az ultimer termék költséghatárából levonjuk annak feldolgozási költségét, majd ezt a különbséget elosztjuk az egységnyi ultimer termékhez szükséges primer termék mennyiségével. /Mint hogy a természeti erőforrások vertikumi hasznosításán belül a primer termékeket ultimer termékekkel alakító feldolgozás költségeit ugyancsak az optimális technológia alapulvételével és a társadalmi erőforrások normatív hozamaival terhelten vesszük számításba, ezért a primer termékekre visszavezetett költséghatár és a reálköltség különbségéből képzett potenciális népgazdasági eredmény végeredményben a természeti erőforrásnak az adottságok kedvezőbb voltából eredő in situ értékét tükrözi./

B: A természeti erőforrásból nyerhető T termékmennyiség optimális technológiájával történő előállítására érdekében egyszerű ráfordításként szükséges kapacitáslétesítési beruházás.

f: Egyidejűsítési faktor, melynek értéke $\frac{q^m \cdot q^n / q - 1}{q^n - 1}$,

ahol q az $1 + p/100$ -nak megfelelő kamattényező, ahol a p az a kalkulációs kamatláb, amelynek reális és a feldolgozóipari termékek devizakitermelési költségi költségének számbavételénél érvényesítendő mértékét megállapítani a természeti

erőforrások értékelésének - általában a népgazdasági értékelésnek - egyik olyan kulcskérdése, amely a kutatások igen fontos feladata.

Ü: A természeti erőforrásból optimálisan korszerű technológiával nyerhető termékmennyiség évi üzemviteli /incl. hazai szállítási/ folyókölttsége. Ebben szerepelnek a T termékmennyiség /ezen belül a t hozam/ produkálásához szükséges bérek, ezek normatív hozamai, az energia és az anyagok, valamint a termelési kapacitás és a technológiai színvonal fenntartásának költségei, de nem szerepelnek benne a kapacitáslétesítési beruházások az előzők szerint külön számbavett, ill. a későbbiek szerint figyelmen kívül hagyandó tőketörlesztési terhei. Az üzemviteli költségekben írjuk egyébként jóvá a melléktermékek értékét pl. a szénnel együtt termelt víz, a kukoricával együtt termelt szár, stb. értékét. /Az anyag- és energiaköltségeket egyébként szintén a vonatkozó világpiaci árak alapulvételével vesszük számításba, sőt a munkabér jellegű költségeknél is indokolt lehet valamiféle alapazonosítás./

Az erőforrások természeti adottságaihoz, valamint az igénybevétel optimális kapacitásához és technológiájához rendeltén, az értékelés időpontját követően felmerülő $K = B \cdot f + \dot{U} \text{ Ft/év}$, ill. $k = /B \cdot f + \dot{U} / : T \text{ Ft/t}$ teljes termelési költséget - mint a növekmény jellegű távlati reálköltséget - úgy kell számbavenni, hogy az egyes költségelemek a társadalmilag valóban szükséges népgazdasági ráfordításokat tükrözzék és emellett "költségteherként" tartalmazzák a még szükséges állóeszközök és munkabérek olyan mértékű normatív hozamát is, amelyet azok - tisztajövedelmi követelményként - a népgazdaságban átlagosan elérni képesek. /A normatív hozamok számbavételének kérdése egyébként szorosan összefügg a kalkulációs kamatláb mértékének és alkalmazásának problematikájával is./ A reménybeli, vagy még csak részben megkutatott lelőhelyek igénybevételének reálköltségébe - s így adott esetben az általuk meghatározott költséghatarba - természetesen kutatási /vagy speciális feltárási, ill. infrastrukturális/ költségeket is bele kell számítani.

A számításokban szereplő távlati - általában 10-15 éves előretekintésű - ár- és költségelemeket minden esetben az értékelési időpontban érvényes pénzértékekben, vagyis változatlan értékű dollárban és forintban, tehát inflációmentesen vesszük számításba, hogy így az inflációt - mint nagyon bizonytalan és gyakran félreorientáló elemet - eleve kiiktassuk a gazdasági kalkulációkból.

A vonatkozó ármodellek, ill. a számítási formulák szerint valamely természeti erőforrás egy évre eső in situ értékét a termelési érték és a kamatos termelési költség különbsége, in situ nemzeti vagyonértékét pedig az egyes évek termelési értéke és költsége előjelhelyes különbségének az értékelés időpontjára diszkontáltan összegzett értéke adja. /Erdőterület

esetén a vagyonérték számításánál az erdő speciális környezetvédelmi értékét, valamint az $m + n$ évenként ismétlődő további ciklusok értéknövelő hatását külön számításba kell venni./

A gazdasági értékelés formuláival kapcsolatban utalunk a hazai gyakorlatban korábban általánosan használt D mutatónak a természeti erőforrások értékelésével kapcsolatos szerepére is. E mutatót akkor lehetne a természeti erőforrásokat érintő beruházások hatékonyságának rangsorolására is használni, ha e mutató a viszonylag kedvező természeti adottságokból eredő különbszeti járadékot is megfelelően figyelembe venné. Ennek két egyszerű módja lehetne: vagy az értékelési időt kellene hosszabbra /legalább 25-30 évre/ felvenni, vagy pedig a maradványértékben kellene szerepeltetni a természeti erőforrásoknak a kedvező adottságokból eredő különbszeti járadékát. Amíg a vállalati kalkulációk alapjai nem azonosulnak a népgazdaságiakkal, addig a gazdasági számításokat mindkét alapon célszerű elvégezni, feltárva ezzel a népgazdasági érdekek érvényesülését gátló ellentmondásokat és tisztázva azokat a szerepeket, amelyeket a népgazdasági alapon számított különbszeti járadék, ill. az in situ érték a vállalati jövedelemszabályozásban betölteni hivatott.

1.6.2 A különbszeti járadék szerepe az értékelésben

Minthogy a természeti erőforrások gazdasági értékelése során minden esetben optimálisan korszerű termelési kapacitást és technológiát tételezünk fel, ezért a vonatkozó formula szerint számítható in situ nemzeti vagyonérték a különbszeti járadéknak a természeti adottságok kedvezőbb voltából származó részével, vagyis azzal az I-es különbszeti járadékkal /természeti járadékkal/ azonos, amellyel a természeti erőforrás a távlati szükségletek kielégítéséhez nem nélkülözhető legkedvezőtlenebb forrásokhoz képest in situ rendelkezik, az igénybevétel során tartós előnyt /tartós extraprofitot/ biztosító, gyakran csak az intermedier, vagy multimer termékben realizálható potenciális eredmény formájában.

Az 1. ábrán függőleges szaggatott vonallal tüntettünk fel egy olyan tetszőlegesen megválasztható értékelési időpontot, amikor a természeti erőforrás termelési kapacitásának létesítése már megtörtént, tehát már művelés alatt álló, ill. erdő esetén a fakitermelés megkezdéséhez közel álló természeti erőforrásokról van szó.

Ilyenkor a gazdasági értékelés általános formuláiból a már megtörtént ráfordítást jelentős B, ill. B . f tag kiesik, az f egyidejűsítési faktor pedig $f' = q^m \cdot q^n / q-1$: $/q^n - 1$ -re módosul. Ezáltal az igénybevétel reálköltsége - mint a már megtörtént ráfordítások terheit, ill. az állandó költségeket nem tartalmazó növekményköltség - az előzőekben értelmezett üzemviteli folyóköltséggel, vagyis azon költségtételek összegével lesz azonos, amelyeket a természeti erőforrás igénybe-

vételének szüneteltetése, ill. annak felhagyása esetén valóban meg lehet takarítani.

Ez a fajta számbavétel, ill. értékelés azt juttatja kifejezésre, hogy minél nagyobb valamely természeti erőforrásnak a természettől való "elsajátítotttsága", vagyis minél nagyobb a kutatás-feltárás-beruházás formájában társadalmilag szükségesként már belefektetett munka, annál kisebb annak fajlagos termelési reálköltsége és természetesen annál nagyobb annak műrevalósága, vagyis igénybevételének gazdaságossága. A reálköltség ilyen értelmezése ad megfelelő gazdasági mérlegelési alapot a természeti erőforrások védelmének, az esetleges felhagyások, kisajátítások, ill. igénybevételi szüneteltetések indokoltságának eldöntéséhez.

A természeti erőforrások igénybevételének gazdasági modelljeit szemléltető ábráról látható, hogy valamely, már művelésbe vont természeti erőforrás igénybevételéről véglegesen lemondani /pl. egy bányát véglegesen felhagyni, vagy a termőföld parlagon hagyását véglegesíteni/ csak akkor lehet gazdaságilag indokolt, ha a természeti erőforrás adottságai annyira kedvezőtlenek, hogy még az U üzemviteli folyókölttség is egyértelműen meghaladja W termelési értéket, ill. ha egy pótlólagos korszerűsítési beruházással sem érhető el a $W = K$ feltétel. Végleges felhagyásra tehát csak akkor kerülhet sor, ha bizonyossárra vehető, hogy a felhagyás esetén népgazdaságilag valóban megtakarítható termelési költség nagyobb, mint a felhagyás esetén elvesztő népgazdasági termelési érték. Az ezzel kapcsolatos gazdaságossági számítások során a természeti erőforrás igénybevételének szüneteltetéséből, ill. végleges felhagyásából eredő speciális költségeket /pl. a munkaerő átirányításának és át képzésének többletköltségeit/ nyilvánvalóan a természeti erőforrás javára kell írni, vagyis ezzel az egyébként megtakarítható termelési költséget csökkenteni kell.

A függőlegesen szaggatott vonal viszonylagos helyzetét nézve nyilvánvaló, hogy valamely természeti erőforrás nemzeti vagyonértéke akkor a legnagyobb, amikor az értékelési időpont túl van a kapacitáslétesítési beruházáson, de ugyanakkor a lehető legközelebb van a termeléskezdéshez. /Megjegyezzük, hogy kis interkaláris idejű megújuló természeti erőforrások esetén az értékelési időpont viszonylagos helyzetének nem nagy a jelentősége./ Művelésbe vont természeti erőforrások esetén tehát az in situ nemzeti vagyonérték a kapacitás létesítésére fordított beruházást, ill. a meglevő állóeszközök értékét is magában foglalja, vagyis ennek megfelelően nagyobb a kedvező adottságokból eredő különbözeti járadéknál. Bár e járadék és az állóeszközök értéke egymástól eltérő kategóriák /előbbi ugyanis a természeti adottságok, utóbbi pedig társadalmi erőforrások "terméke"/, a természeti erőforrások esetén mégis logikus ezek összegezett számbavétele is. A természeti erőforrások igénybevételét biztosító állóeszközök jelentős része /az aknák, tárok, csatornák, vízművek, meliorizációs létesítmények, öntözőművek, dűlőutak, erdei vasutak stb./ ugyanis - szemben a feldolgozóipar álló-

eszközeivel - olyan szorosan kötődnek a természeti erőforrásokhoz, hogy azok a természeti erőforrások nélkül, sőt akkor is teljesen értéktelennek minősülnek, ha műrevalótlan, ill. negatív előjelű természeti járadékkal rendelkező erőforrásokról van szó.

Valamely művelésbe vont természeti erőforrás nemzeti vagyonértéke tulajdonképpen egy olyan "állóeszközértékkel" azonosítható, amely pótlásra alkalmas /a szükségletek kielégítéséhez nem nélkülözhető legkedvezőtlenebb/ másik természeti erőforrás igénybevételeinek beruházási költségéből $/B_p/$, valamint a pótlásra alkalmas $/\ddot{U}/$ és a kérdéses erőforrás $\ddot{U}/$ üzemviteli folyóköltisége előjelhelyes különbségének tőkésített értékéből tevődik össze. Művelésbe még nem vont természeti erőforrás így értelmezett "állóeszközértéke" nyilvánvalóan az igénybevitelhez még szükséges beruházási költségnek megfelelő értékkel kisebb, mint a már igénybe vetté. Ilyen alapon az in situ nemzeti vagyonérték már művelésbe vont természeti erőforrás esetén a

$$N = \frac{W - K}{f} = \frac{W - \ddot{U}}{f} = \frac{B_p \cdot f + \ddot{U}_p - \ddot{U}}{f} = B_p + \frac{\ddot{U}_p - \ddot{U}}{f},$$

művelésbe még nem vont természeti erőforrás esetén pedig a

$$N = \frac{W - K}{f} = \frac{W - /B_p \cdot f + \ddot{U}/}{f} = \frac{W - \ddot{U}}{f} - B_p = \frac{B_p \cdot f + \ddot{U}_p - /B_p \cdot f + \ddot{U}/}{f} = B_p - \frac{\ddot{U}_p - \ddot{U}}{f} - B_p$$

összefüggéssel, vagyis az előzőekben bemutatott számítási formulákkal teljesen beazonosítható módon írható fel.

A már művelésbe vont természeti erőforrások értékelésének egyik sajátos módszertani eleme az, hogy nem az eredetileg számba vett különbözeti járadékhoz adjuk hozzá a meglevő állóeszközök értékét, hanem az értékelés időpontjában számba vett termelési érték és üzemviteli folyókölttség /az optimális technológia érdekében még pótlólag szükséges beruházás esetén ezzel együttes költség/ alapulvételével számolunk és a meglevő állóeszközök értékét - amikor ez valamilyen okból szükséges - ezen belül különítjük el. Ezáltal a különbözeti járadék és az állóeszközök összegzése, valamint az értékelés időszerűsítése és realitásának biztosítása egyidejűleg valósul meg.

Az optimálisan korszerű technológia alapulvételének elvét természetesen a már művelésbe vont természeti erőforrások esetén is érvényesíteni kell. Előfordulhat azonban - főleg ásványi nyersanyagot termelő bányák, vagy vízművek esetén - hogy a régebben végrehajtott kapacitáslétesítés során megvalósított technológiát az állóeszközök töltöttsége következtében már nem, ill. csak túl nagy beruházás árán, vagyis a gazdasági optimum feltételét ki nem elégítő módon lehetne olyan szintre emelni, mint ami az azonos természeti adottságokkal rendelkező szabad természeti erőforrások esetén optimálisnak minősül. Ennek

következményeként a már művelésbe vont természeti erőforrás optimális technológiai szintje gyakran alacsonyabbnak, műrevalósága, fajlagos in situ értéke és nemzeti vagyonértéke pedig kisebbnek adódik, mint amilyen a vele egyébként azonos természeti adottságokkal rendelkező szabad természeti erőforrásé lesz. Ilyen esetben tehát a technológiai adottságok mintegy természeti adottságokként hatnak. Emiatt hatásukat - ez esetben negatív előjellel - a természeti adottságokból eredő különbözeti járadék kategóriájába sorolhatjuk.

Az esetenként nagyon eltérő adottságokkal rendelkező természeti erőforrások devizakitermelési költsége és műrevalósági /rentabilitási/ mutatója igen tág határok között mozoghat, in situ nemzeti vagyonértékében pedig az állóeszközök értékét esetleg többszörösen is meghaladó mértékben szerepel a természeti járadék, szemben a természeti adottságoktól nem függő feldolgozóipari üzemekkel, ahol ilyen tartós előnyt jelentő járadékról eleve nem lehet szó, hiszen tartós extraprofit csak kedvező természeti adottságokból származhat. /Mint hogy a gazdasági értékelés formuláiban szereplő költségben a még szükséges állóeszközök és a munkabérek normatív hozama is benne szerepel, ezért - az értékelés alapelvéből kiindulva - általában feltételezhetjük, hogy feldolgozóipari üzemek nemzeti vagyonértéke a létesítést követően éppúgy B, mint a létesítést megelőzően éppen műrevaló, vagyis a természeti adottságokból eredően éppen nulla különbözeti járadékkal rendelkező természeti erőforrásoké./

A természeti erőforrások gazdasági értékelése során egyébként biztosítani kell, hogy az értékelés elve és alapjai azonosak legyenek akár beruházási döntésről, akár felhagyási vagy ki-sajátítási döntésről, akár adóalapról, vagy termelési struktúraoptimalizálásról, ill. gazdasági szabályozásról van szó. Az indokolt eltéréseket nem az értékelés alapjaiban és mód-szereiben, hanem a megfelelő gazdaságpolitikai korrekciókban, speciális preferenciákban, vagy gazdasági szankciókban kell érvényre juttatni. Itt utalunk arra is, hogy a későbbiekben vázolt termelési struktúraoptimalizálás, valamint a termelés-fejlesztésre vonatkozó egyedi döntések során - ellátásbiztonsági okból - a hazai természeti erőforrásoknak minden esetben, ill. akkor is bizonyos prioritást kell biztosítani az egyébként azonos gazdaságosságúnak ítéltető feldolgozóipari csere-termékes importtal szemben, ha a vonatkozó gazdasági kalkulációk, vagy az azok alapjául szolgáló prognózisok egyébként kellő realitással és biztonsággal készülnek.

1.6.3 A természeti adottságokra visszavezetett gazdasági értékelés

A természeti erőforrások adottságainak fogalmi meghatározása során már utaltunk az ezek függvényében történő gazdasági értékelés célszerű lehetőségére és fontosságára.

A megfelelő korrelációs, valamint a kauzális és a tapasztalati alapokra támaszkodó heurisztikus vizsgálatok segítségével mindegyiknek azokat a többváltozós függvénykapcsolatokat kell feltárni, amelyek - a természeti adottságoktól egyébként ugyancsak függő optimálisan korszerű technológiát feltételezve - a különböző természeti erőforrások adottságai /pl. az ásványtelep vastagsága, mélysége, kiterjedése, minőségi koncentrálttsága, a termőföld talajminősége, domborzata, vízháztartása, klímája; a lelőhely, ill. a termőhely földrajzi helyzete stb./, valamint az igénybevétel termelési kapacitása $/T/$, ill. a primer termék fajlagos termelési költsége $/k/$ között fennállnak.

Ha a gazdasági értékelésre szolgáló formulákban a kapacitás $/T/$ és a költség $/k/$ helyébe az előzők szerint megalkotott adottságparaméteres függvényeket írjuk, a primer termékek más úton számított - adott esetben szintén természeti adottságfüggvényes - termelési értékét $/w/$ pedig állandóként /vagy parametrizált állandóként/ helyettesítjük be, akkor ezeket a formulákat - nevezetesen a műveletességi mutatót és az in situ nemzeti vagyonértéket - is közvetlenül a természeti adottságok függvényében fejezhetjük ki. Ezzel válik teljesen nyilvánvalóvá a természeti erőforrások azon markáns sajátossága a feldolgozóipari üzemekkel szemben, hogy az igénybevételük során elérhető népgazdasági eredmény többszörösen nagyobb /indokolatlan igénybevétel esetén esetleg lényegesen kisebb/ is lehet a hozamnornatívának megfelelő népgazdasági átlagnál. De így nyer kvantifikált értelmet a természeti adottságok eltéréseiből eredő különbözeti járadék is, mint a természeti erőforrások azon kizárólagos sajátossága, amely gazdasági értéküket és így igénybevételük népgazdasági célszerűségét alapjaiban meghatározza.

Ha a természeti erőforrások gazdasági értékelésének alapjai tekintetében az elsődleges észlelési adatokhoz /a furólyukak, a mérési helyek/ nyúlunk vissza és megalkotjuk a megfelelő algoritmusokat, valamint a számítástechnikai apparátusokat, akkor a természeti erőforrások számbavételét és értékelését teljesen objektív, ill. mechanizált módon végezhetjük majd el. Ha valamely természeti erőforrásnak az adottságok függvényében számított kiaknázási költségét, ill. igénybevételének gazdasági hatékonyságát és más úton számítottal, vagy a ténylegességgel vetjük össze, akkor nemcsak a függvények megbízhatóságára, hanem az optimálisan korszerű és a tényleges műszaki-szervezési színvonal eltéréseinek mértékére is kaphatunk információkat.

Amikor a természeti erőforrások gazdasági értékelése során nem a tényleges, hanem az optimálisan korszerű technológiához rendelt távlati termelési költségekből indulunk ki, akkor tulajdonképpen azt tételezzük fel, hogy a klasszikus értelmű teljes különbözeti járadéknak a műszaki-szervezési színvonal eltéréseiből eredő része /az I-től egyébként gyakorlatilag elválaszthatatlan II. különbözeti járadék/ nulla, vagyis, hogy a különbözeti járadék kizárólag a természeti adottságok eltéréseiből fakad /ezért nevezhetjük természeti járadéknak/. Erre a feltételezésre két okunk is van. Az egyik az, hogy mivel az

értékelés - döntéselőkészítési céljának megfelelően - mindig a távlatra vonatkozik, ezért a természeti erőforrások igénybevétele során ugyanúgy fel lehet tételezni az azonosan korszerű technikai színvonalat, mint a feldolgozóipari üzemek esetében. A másik ok pedig az, hogy a műszaki-szervezési színvonal eltéréséből eredő költségárfordítási eltérések általában nagyságrendileg kisebbek, mint a természeti adottságok eltéréséből fakadók. Ezzel kapcsolatban pl. nem lehet figyelmen kívül hagyni, hogy a kisebb élőmunka-ráfordítást, vagy a nagyobb terméshozamot biztosítani képes korszerűbb /pl. gépesített, vagy talajjavításos stb./ technológiáknak mindig nagyobb, adott esetben aránytalanul is nagyobb a holtmunka-, ill. anyag- és energiaigényessége. /Ez alól különös kivétel a mezőgazdasági termékek genetikai alapon történő hozamnövelése./ Emellett azt is figyelembe kell venni, hogy a technikai színvonal általános fokozása többnyire növeli a természeti adottságok eltéréséből származó eredményeltéréseket. A technikai színvonal várható fejlődése megítélésének esetleges hibáit egyébként a folyamatos értékelés során lehet és kell korrigálni, beleértve a prognosztizált technológiára alapozott adottságparaméteres függvények folyamatos karbantartását is.

Az adottságparaméteres költség-, ill. gazdaságossági függvények segítségével egyébként nemcsak a hazai természeti erőforrások egymással történő összehasonlítására, hanem objektív nemzetközi összehasonlításokra is lehetőség nyílik. Megjegyezzük, hogy ilyen adottságparaméteres függvények megalkotására sz. ásványi lelőhelyeket illetően már történtek gyakorlatban is kipróbált kezdeményezések, de ilyen függvények előzetesinek tekinthetők a termőföldekre vonatkozó "pontozásos" értékelések is.

A természeti erőforrások adottságai és azok bővítésének, ill. igénybevételének gazdasági hatékonysága között kapcsolatok feltárása a kutatások alapvető célkitűzése. Azt azonban figyelembe kell venni, hogy a természeti adottságok és a naturális mutatók alapján értékelni csak a gazdasági összefüggések egyidejű ismeretében, ill. azok előzetes tisztázása után lehet. A pénzübeli értékelést mindig a naturális mutatók megjelenítésének, legtöbbször elkerülhetetlenül szükséges közös nevezőjének, az összegezett ráfordításokat vagy értékeket valóságként bemutatni képes szükségsszerű "pontszámozásnak" tartjuk, tehát nem célnak, hanem eszköznek tekintjük. A távlatra vonatkozó gazdasági kalkulációkkal szemben fontos követelmény, hogy azok mindig természettudományi és technikatudományi /és természetesen társadalomtudományi/ alapokon álljanak.

1.6.4 A világpiaci árak és a prognózisok jelentősége a természeti erőforrások értékelésében

A szinte minden esetben távlatra vonatkozó népgazdasági döntések megalapozását célzó vizsgálatok semmiképpen sem mondhatnák le a vonatkozó prognózisok folyamatosan karbantartott alkalmazásáról, vagyis a prognóziskészítés kétségtelen nehézsége nem oldhat fel azok és a hozzájuk rendelt kockázatszámítások kötelezettsége alól.

Amikor valamely bánya létesítését elvetjük, akkor annak termelési költségénél kisebb távlati importköltséget, azaz alacsony távlati világpiaci árat, ill. a csereárak tekintetében kedvező távlati devizakitermelési költséget valószínűsítünk. Ha pedig a létesítés mellett döntünk, akkor ezek ellenkezőjét tételezzük fel.

Valamely meliorációs program elhatározása is feltételezi, hogy a termés hozam növelésének megfelelő távlati importköltség, ill. exportbevétel meghaladja a termés hozamnövelés hazai költségét és így a meliorációs beruházás távlatra vetített gazdasági hatékonysága nem, vagy nem lényegesen rosszabb a lehetséges feldolgozóipari fejlesztéseknél. A termőföld termelésből történő kivonására, vagy más célú kisajátítására is csak akkor kerülhet sor, ha a távlatban azon lehetséges /pl. gabonatermelés/ reálisan várható világpiaci árából levezetett érték és a termelési költség különbsége egyértelműen negatívnak adódik, ill. ha a termőföld távlati igénybevételi gazdaságossága biztosan kisebb az ugyanazon helyen lehetséges más fejlesztés gazdasági hatékonyságánál.

A vízvagyon igénybevételének távlati célszerűségét, ill. gazdasági szabályozottságát - speciális esetektől eltekintve - természetesen nem lehet kapcsolatba hozni világpiaci árakkal. A kommunális célú vízellátást pl. a távlati hazai szükségletektől és a hazai forráslehetőségektől egyaránt függő marginális költségek szintje szabályozza, a víz ipari-mezőgazdasági hasznosításának célszerű távlati mértékét pedig az általában az alternatív alkalmazás távlati gazdasági hatékonysága határozza meg.

A természeti erőforrások értékelésének alapja tehát végül is a vonatkozó mutatókban kifejezésre jutó olyan prognosztikus gazdasági megítélés lehet, amely magában foglalja, kifejezi a távlatban várható hazai társadalmi igényeket és a külgazdasági piaci lehetőségeket is. Nem lehet szó ugyanis olyan társadalmi igényekről, vagy külpiaci lehetőségekről, amelyekhez nem tartoznak őket kvantitatíve meghatározó gazdasági feltételek, köztük a megfelelően prognosztizált árak és társadalmi ráfordítások, ill. ezekből deriválhatóan a népgazdasági hatékonyságot a távlatra vetítetten kifejező olyan mutatók, amelyek alapul szolgálhatnak a népgazdaság perspektivikus termelési struktúrájának optimalizálásához és ezen belül a különböző természeti erőforrások optimális igénybevétele mértékének megállapításához.

Az 1960-as években feltárt és művelésbe vont szénhidrogén-előfordulások bőséből eredő alacsony energiaárai pl. világszerte oly mértékben növelték meg a velük kapcsolatos társadalmi igényeket, hogy kielégítésükhöz végül is olyan kedvezőtlen adottságú kőolaj- és földgáz lelőhelyeket is igénybe kellett venni, mint az alaszakaiak, a szibériaiak és a mélytengeriek. A világpolitikai körülmények ezután még a lelőhelyek /és más kedvező-

zótlen energiaforrások/ marginális költségén is messze túlenditették az árakat. Az 1980-as évek közepének árcsökkenését követően viszont az lett a prognózis dilemmája, hogy az energiatakarékosság, a termelésteknika fejlődése, valamint a drága kőolaj helyettesítésére alkalmas más olcsóbb energiahordozók fokozott igénybevétele mennyire és milyen tartóssággal csökkentheti le a távlati energiaárakat, ill. hogy a hazai energiaforrások távlati igénybevételének mindezek alapján szám-bavehető gazdasági hatékonysága azok milyen mértékű fejlesztését, a korlátozott társadalmi erőforrások milyen allokálását mutatja távlatilag optimálisnak.

Hasonló a helyzet a mezőgazdasági termékek tekintetében is, hisz a velük szemben világ szinten várható távlati igények mértékétől alapvetően függő távlati világpiaci árak /áttételesen az importköltségek, ill. az exportbevételek/ alkotják azokat a mércéket, amelyek - a hazai termelési költségekkel összevetve - termőföldjeink értékét és a távlati termelésnöveléshez szükséges beruházási ráfordítások célszerűségét népgazdaságilag meghatározzák.

Mint hogy a természeti erőforrások bővítésére vonatkozóan hozandó döntések mindenképpen több évtizedre előre szólnak és a termelési struktúra tekintetében általában determinisztikusak, ezért a társadalmi igények és a gazdasági hatékonyság egymást meghatározó prognózisát a természeti erőforrások értékelése legfontosabb alapelemének kell minősíteni. Különösen fennáll ez olyan ország esetén, amely egyes ásványi nyersanyagokban - a lelőhelyek, vagy a gazdaságosan kiaknázható lelőhelyek hiányában - eleve nem tud önellátó lenni, mezőgazdasági és feldolgozóipari termékekben pedig saját szükségletein kívül is képes termelni. Az viszont természetes, hogy a távlatra vonatkozó döntéseknek mindig lesznek olyan stratégiai, vagy politikai elemei, amelyek gazdasági paraméterekkel nem, ill. csak igen áttételesen jellemezhetők. Az is természetes továbbá, hogy a prognózisokhoz - főleg a világpiaci árprognózisokhoz - mindig megfelelő valószínűséget, ill. hibahatárt kell rendelni és a távlatra vonatkozó döntéseket - nevezetesen a természeti erőforrások távlati fejlesztésére és igénybevételére vonatkozó elhatározásokat - ennek ismeretében kell meghozni, a hazai források kalkulációsbiztonsági előnyét mindig megfelelően érvényesítve.

1.7 A természeti erőforrások távlati tartalékai és termelési volumenük növelésének lehetőségei

A természeti erőforrásoknak az ökológiai potenciálon belüli távlati tartalékait - ha a mással történő helyettesítéstől eltekintünk - egyrészt a természeti környezetnek a gazdaságos igénybevétel feltételeivel nem rendelkező, de nagyobb távlatra előrevetített társadalmi-gazdasági környezetben a természettudományi eredmények, ill. a korszerű technika alapján gazdaságossá és így nagyobb hozamúvá válható elemei, másrészt a valamilyen rejtettség következtében még nem ismert - remény-

beli - elemei alkotják. Míg az előbbieket esetében a természeti környezet kérdéses eleme az ismert és a gazdaságos igénybevétel, vagy a gazdaságos hozamnövelés módja az ismeretlen, addig az utóbbiak esetében a természeti környezet feltételezett eleméhez optimálisan rendelt igénybevételi mód az "ismert", viszont maga a természeti környezeti elem az ismeretlen. /Lásd a hipotézis és a prognózis előzőkben már vázolt fogalmát./

Minthogy a még nem ismert /de lehetséges/ természeti erőforrás-lelőhelyek felkutatása megvalósításának idő- és ráfordítás-igénye nem ritkán kisebb, mint a gazdaságos igénybevételt biztosítani képes korszerű technológia megismeréséhez és megvalósításához, ezért a reménybeli természeti erőforrások - bár azok egy részéről nemcsak a gazdaságtalanság, hanem a nemlétezés is kiderülhet - gyakran inkább tekinthetők a természeti erőforrások távlati tartalékának, mint a már felderített gazdaságtalannak. Egy reménybeli földgázlelőhely felderítése és az adott technikai színvonalon történő kiaknázása pl. ma még biztosan rövidebb időt és kevesebb ráfordítást igényel, mint a már ismert szénlelőhely szénéből a földgázéval azonos gazdaságosságú gázgyártási technológia megvalósítása. Az ismert kőolajlelőhelyek kihozatalának növelése és az ismeretlen kőolajlelőhelyek felderítésének fokozása közül általában még most is az utóbbi a hatékonyabb, a már igénybevettnél kedvezőbb adottságú ásványlelőhelyek későbbi megismerése pedig általában mindig jelentős társadalmi többletráfordításnak okozója. Az igénybevett termőföld agrotechnikával már felfokozott hozamának ugyanezzel a módszerrel történő továbbnövelése egyébként szintén igényelhet több társadalmi ráfordítást, mint - ahol ilyen van - egy viszonylag kedvező adottságú "szűz", ill. parlagföld felderítése és igénybevétele. Ezért a reménybeli természeti erőforrások számbavételének és feltételes gazdasági értékelésének - nevezetesen az ásványlelőhelyek előkutatásának - kiemelt jelentősége van.

Az in situ meg nem ujítható természeti erőforrásokat jelentő ásványlelőhelyek népgazdaságilag optimális volumenét a lelőhely természeti adottságaival összhangban megválasztott optimális termelési technológiához rendeltén kitermelhető vagyon egy évre eső hányada, az in situ megújítható erőforrásokat jelentő termőföldekét pedig azok természeti adottságaival összhangban megválasztott optimális termékhez és termelési technológiához rendeltén elérhető évi terméshozammennyiség határozza meg. /Ezek a népgazdasági optimumok - miként az értékelés más optimális elemei természetesen nem feltétlenül azonosak a vállalatilag értelmezett optimumokkal./

A természeti erőforrások igénybevétele során belőlük optimálisan nyerhető termékek mennyisége az optimális termelési veszteségnek megfelelő mértékben kisebb az elméletileg kinyerhetőnél. A termelési veszteség /ill. a kihozatal, vagy hozam/ optimumát - a természeti erőforrássá minősülés feltételéhez hasonlóan - a termék ráfordításiigényének és értékének - mint növekményelemeknek - azonossága határozza meg. A termelési

veszteségek az in situ meg nem újítható természeti erőforrások esetén ezért kiemelt jelentőségűek, mert azok gyakran élettartam-csökkenésben megnyilvánuló végleges vagyonszűkülést jelentenek. A termelési veszteség természetesen nemcsak a természeti erőforrás igénybevétele során, vagyis a primer termék előállításakor keletkezhet, hanem az utótermékké történő előkészítés-feldolgozás során is. Ez a fajta veszteség egyes esetekben /főleg az energiahordozóknál/ lényegesen, esetleg nagyságrendileg is nagyobb a kitermelési veszteségeknél. Ezek optimális szintre csökkentését azonban - noha a végeredmény ugyanaz - nem a természeti erőforrások bővítési lehetőségeként, hanem a szükségletek csökkenéseként vesszük számításba.

Az előzőekből következik, hogy a természeti erőforrásokból az időegység alatt nyerhető termékmennyiséget jelentő termelési kapacitást - a távlati tartalékok kétféle eleméhez hasonlóan - két módon lehet fokozni:

- a/ A már igénybevett lelőhelyek /termőhelyek/ termelésének növelése, az ökológiai potenciál fokozott kihasználása, valamint a termeléstechika /inc. kémia, biológia/ fejlesztése révén, vagyis intenzív módon.
- b/ Az ismertként, vagy a még ezután felkutatandóként /reménybeliként/ igénybevehető lelőhelyek számának növelése révén, vagyis extenzív módon.

Bár az intenzív bővítés lehetősége az in situ meg nem újítható természeti erőforrások, az ásványi nyersanyagok esetén is fennáll /pl. a kőolajvagyon fokozott kitermelése, a gyenge minőségű bauxitok feldolgozása, az energiahordozók eltüzelési hatásfokának növelése stb./, ezekre mégis inkább a földtani kutatásra és az új lelőhelyek igénybevételére alapozott extenzív bővítés a jellemző. Ezzel szemben a megújítható természeti erőforrásokat jelentő termőföldek esetében - amelyeknek lelőhelyei rendszerint nemcsak mind ismertek, hanem már mind igénybe is vettek - szinte kizárólag csak intenzív bővítés lehetséges. Ugyanakkor a vízre az új lelőhelyek igénybevételének extenzív módszere és a technológia jellegű víztisztítás intenzív módszere egyaránt jellemzőnek tekinthető.

A primer természeti erőforrások extenzív és intenzív bővítési lehetőségeinek, ill. környezeti potenciál egyéb elemeinek viszonylagos gazdasági mérlegelése az erőforrásértékelések terén nagyon fontos, a távlati fejlesztési irányokat alapvetően befolyásoló feladatot jelent.

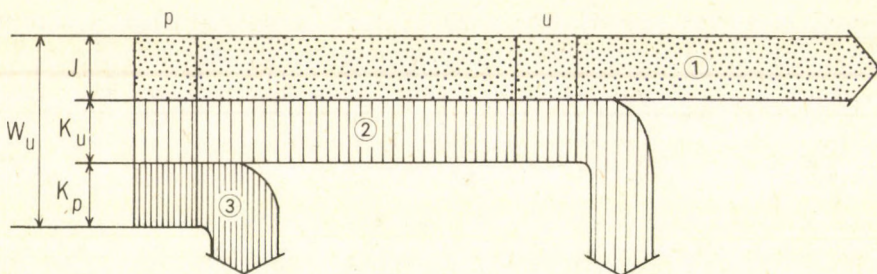
A természeti erőforrások termelési kapacitásán egyébként azon termelési eszközök /épületek, termelő berendezések, meliorációs létesítmények, stb./ összességét értjük, amelyek - általában egyszeri nagyobb ráfordítást jelentő beruházásként - az optimális volumenű termelés produkálásához, a természeti erőforrás ésszerű módon történő művelésbe vonásához szükségesek.

A termelési kapacitás révén, annak létesítését követően megvalósítható primer termelési folyamat /termelés ciklus/ időtartama - amely ásványelőfordulások esetén a termék bányabeli feltárásától, annak kiszállításáig; termőföld esetén pedig az elvetéstől a betakarításig tart - általában 1 éven belüli. Így a termelési folyamat üzemviteli folyókötségei és hasznosítható termékei gyakorlatilag egyidőben jelennek meg. Más a helyzet az ültetvények, ill. az erdők esetén, amikor a termelési folyamatnak az ültetéstől a kivágásig terjedő biológiai időigénye - amelynek tartama alatt hasznosítható termelési érték nem jön létre - több évtizedes is lehet.

1.8 A természeti erőforrások termelése bővítésének ökonómiai modellje

A természeti erőforrások ökonómiai modellvizsgálatának körébe egyelőre csak az in situ meg nem újítható ásványelőfordulásokat, valamint a megújítható erőforrásokat jelentő termőföldeket vonjuk be.

A természeti erőforrások gazdasági értékelésének egy egészen leegyszerűsített alapmodelljét - az ásványvagyon műrevalósági minősítésének analógiájára - a 2. ábrán szemléltetjük.



2. ábra. A természeti erőforrások értékelésének alapmodellje

1 = potenciális eredmény /különbözeti járadék/; 2 = ultimer nyersanyag előállítási költsége; 3= primer nyersanyag költsége

Az ábrán a p a primer termék, az u pedig az ultimer /inc. intermediér/ termék előállításának vertikumi fázisát jelenti. Ennek a modellnek az a jellemzője, hogy a természeti erőforrás primer és ultimer termékének előállítása során elérhető hozamokat és kizozatalokat, ill. termelési veszteségeket az op-

timálisan korszerűnek feltételezett technológiához rendeltnek és adotttnak tételezzük fel. Így tehát a természeti erőforrás potenciális eredménnyel meghatározott különbözeti járadéka a

$$J = W_u - (K_u + K_p) \quad Ft,$$

a természeti erőforrás igénybevételének gazdaságossági /műrevalósági/ mutatója pedig a

$$G = \frac{W_u - K_u}{K_p} = \frac{W_p}{K_p} \quad Ft/Ft$$

összefüggéssel számítható, ahol:

W_u - a lelőhely területegységéről - pél. a földfelszín 1 m^2 -e alatt fekvő ásványtelepből, ill. a termőföld 1 m^2 -ről - optimálisan korszerű technológiával gyakorlatilag nyerhető ultimer nyersanyag prognosztizált világpiaci értéke, amelyet általában a távlati szükségletek kielégítéséhez még tömegesen igénybe veendő legkedvezőtlenebb forrásokból nyerhető ultimer nyersanyag importköltsége /vagy exportbevétele/ határoz meg;

K_u - a W_u értékű nyersanyag előállítási költsége a primer nyersanyag előállításának költsége nélkül;

K_p - a W_u értékű nyersanyag előállításához szükséges primer nyersanyag előállításának költsége;

W_p - a W_u értékű és a K_u előállítási költségű ultimer nyersanyaghoz szükséges primer nyersanyag értéke, ill. költséghatára.

A 2. ábrával szemléltetett modellre jellemző, hogy a vertikumi folyamatot - mint transzportfolyamatot - a különbözeti járadéknak megfelelő azon potenciális népgazdasági eredmény /in situ érték/ indítja el, amellyel - az ultimer nyersanyag világpiaci értékének és előállításához társadalmilag szükséges összes költségárfordításnak a különbségeként - maga a természeti erőforrás rendelkezik. Ez a modell tehát azt tételezi fel, hogy - a munkerő és az állóeszközök minden esetben költségként kezelt normatív hozamaitól eltekintve - már a természeti erőforrásban megtestesült a vertikum egészében lehetséges népgazdasági eredmény. Ez a potenciális eredmény ezután a vertikum egyes fázisaiban /és alfázisaiban/ a társadalmilag szükségessésként ráfordított munka értékével növekszik, a vertikumi folyamat végén pedig az ultimer ásványi nyersanyag világpiaci értékeként tárgyasul.

A természeti erőforrások bővítésének, ill. termelésük növelésének elvileg két lehetősége van: egyrészt a meglevő lelőhelyek termelési potenciáljának teljesebb kihasználása, másrészt új lelőhelyek termelésbe vonása.

Mivel a termőföldek általában már mind ismertek, sőt termelésbe is vontak, ezért az új - ismert, vagy reménybeli - előhelyek termelésbe vonása tulajdonképpen csak az ásványelőfordulások bővítésének lehet forrása. Ezért, valamint amiatt, hogy az új lelőhelyű természeti erőforrások a meglevőkéhez hasonló, de önálló ökonómiai modellekkel rendelkeznek, a továbbiakban csak az ismert, ill. meglevő természeti erőforrás-lelőhelyek bővítésének ökonómiai modelljeit vizsgáljuk.

Ha az ismert, ill. a termelésbe már bevont természeti erőforrások termelésbővítési lehetőségének vizsgálata során a természeti erőforrások korlátozottságából indulunk ki, akkor a 2. ábra szerinti modellt célszerű kiegészíteni a vertikum egyes fázisaiban előálló azon termelési veszteségek és ki nem használt termelési potenciálok értékeivel, amelyeket a természeti erőforrás elméletileg hordoz ugyan, de amelyeket gyakorlatilag azért nem hasznosítunk, mert az egyébként optimálisan korszerűnek feltételezett technológiák esetén a hozamnövelés, ill. a veszteségcsökkenés költsége meghaladná a hozamnövelés, s a veszteségcsökkenés értékét, vagyis a potenciális eredmény által meghatározott különbözeti járadék csökkenne.

A természeti erőforrás-lelőhelyek elméleti termelési potenciálját a következőképpen vesszük számításba:

Az ásványelőfordulások esetén

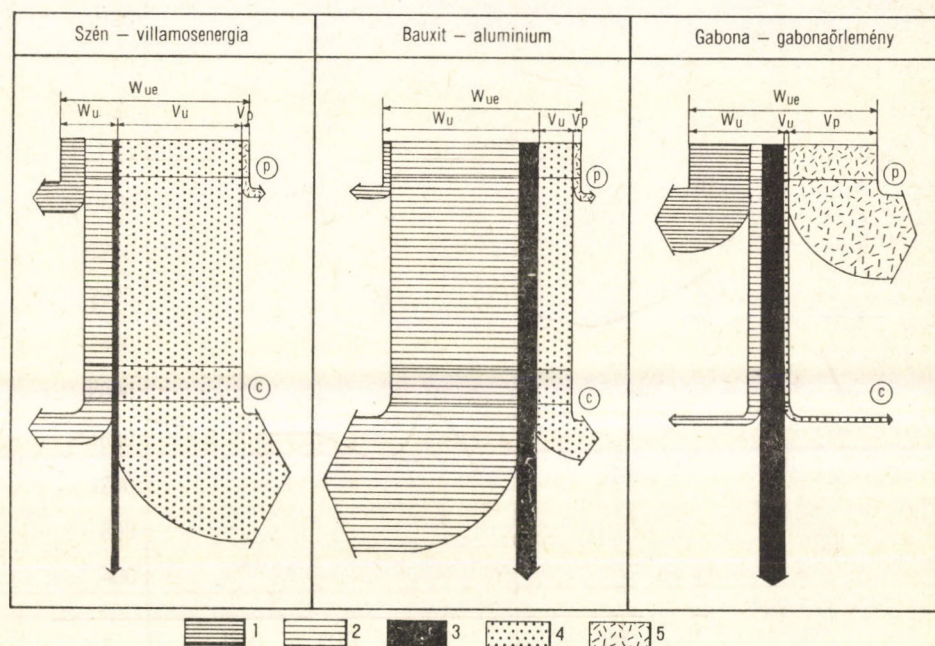
- megállapítjuk a földfelszín 1 m^2 -e alatt fekvő földtani vagy, valamint az optimálisan korszerűnek feltételezett technológiával gyakorlatilag kitermelhető ásványvagyon különbségéből adódó bányászati termelési veszteségnek a primer ásványi nyersanyag költséghatárával számított termelési értékét $/V_p/$;
- megállapítjuk az alapul vett technológiával kitermelhető primer ásványi nyersanyagból - pl. veszteség nélküli eltüzelés, ill. $1 \text{ kWh} = 860 \text{ kcal}$ egyenértékű átalakítás, valamint 100 %-os fémkihozatal esetén - elméletileg nyerhető, s az optimálisan korszerűnek feltételezett feldolgozási technológia esetén gyakorlatilag nyerhető intermedier, vagy ultimer ásványi nyersanyag különbségéből adódó feldolgozási veszteség világpiaci értékét $/V_u/$;

A termőföldek esetén

- megállapítjuk a termőföld 1 m^2 -én - a világon már ténylegesen elért legnagyobb, vagy a világon legnagyobbként prognosztizált évenkénti növényhozam alapján - elméletileg előállítható, valamint az optimálisan korszerűnek feltételezett technológia esetén gyakorlatilag előállítható primer termék mennyisége közötti különbség, pl. 30-szorosaként számított "termelési veszteségnek" a primer termék költséghatárával számított termelési értékét $/V_p/$;
- az ásványi nyersanyag-lelőhelyekéhez hasonlóan megállapítjuk az ultimer termékből kifejezett feldolgozási veszteség világpiaci értékét $/V_u/$;

A V_u és a V_p veszteségek, ill. hozamnövelési lehetőségek értékével megnövelve a 2. ábrán szereplő W_u értéket, megkapjuk azt a W_{ue} értéket /és az ennek alapjául szolgáló mennyiséget/, amelyet a természeti erőforrás elméletileg hordoz.

Ha a termelési költségcsökkenés, ill. a hozamnövelés műszaki-gazdasági realitását egyelőre nem mérlegelő torzítástól eltekintünk, akkor az előzők szerint számbavett W_{ue} elméleti potenciálok százalékos megoszlását - három alapvető természeti erőforrásra kiterjedően - a 3. ábrán szemléltethetjük.



3. ábra. Egyes természeti erőforrások elméleti potenciáljának megoszlása

1 = ultimer nyersanyag előállítási költsége; 2 = primer nyersanyag költsége; 3 = potenciális eredmény /különbözeti járadék/; 4 = ultimer termék elméletileg elkerülhető vesztesége; 5 = primer termék elméletileg elkerülhető vesztesége

Az ábra a termelési költségeket, a potenciális eredményeket és az elméletileg elkerülhető termelési veszteségeket, ill. az elméletileg lehetséges hozamnöveléseket mutatja.

A természeti erőforrások termelésének bővítése népgazdaságilag akkor valósulhat meg hatékonyan, ha az ábrán sötét sávokkal ábrázolt potenciális népgazdasági eredmény abszolút értéke nem csökken, vagyis ha a termelési növekmény különbözeti járadéka nem negatív. E sávnövekedés forrása az ábra szerint egyébként vagy a termelési költségek, vagy a termelési veszteségek csökkentése, ill. a hozamok növelése lehet. Mivel a termelési veszteségek csökkentése, ill. a hozamok növelése általában a költségek növekedésével jár, a potenciális eredmény növelésének /vagy megtartásának/ e két lehetséges utja csak egymással kölcsönhatásban mérlegelhető. Ezért van nagy jelentősége a termelési veszteségek, ill. a hozamok mindenkor optimalizálásának.

Mint hogy a természeti erőforrások korlátozottak, az ásványi nyersanyagok pedig in situ meg nem ujíthatók, ezért a hozamok növelésének, ill. a termelési veszteségek csökkentésének primátust kell biztosítani mindaddig, amíg pl. a termelési veszteség csökkentése nem indukál a veszteségcsökkenés értékénél nagyobb költségnövekedést. Amíg tehát a termelési hozam növelése, ill. a termelési veszteség csökkentése nem eredményezi a potenciális eredmény csökkenését, addig a hozam növelésére, ill. a veszteség mérséklésére /ásványi nyersanyagok esetén tulajdonképpen az ásványvagyon növelésére/ való törekvést elsődlegesnek kell tekinteni.

A 3. ábra egyes részábráin feltüntetett termelési költségek és veszteségek sávjainak eltérő vastagsága jól szemlélteti, hogy a termelésbővítési, ill. az eredménynövelési források közül a vertikum melyik szintjén, melyik forrást kell első-sorban vizsgálni. Minél vastagabb ugyanis a költségráfordináti-si, ill. a veszteségi sáv, annál nagyobb lehetőséget tételezhetünk fel a teljes folyamat hatékonyságának javítására. Ilyen szempontból pl. a szén esetében az eltüzelés, ill. a villamos-energiává alakítás hatásfokának növelése, a bauxitnál pedig az alumíniumkohászat költségének és a timföldgyártás fémvesztésé-gének csökkentése révén, gabona esetén viszont a termőföld meny-nyiségi és minőségi hozamának növelése útján lehet a vertikumi folyamat egészében a legnagyobb hatékonyságnövelésre számíta-ni. Az ábráról egyébként világosan látható, hogy az ásványi nyersanyagok esetén nem a bányászati, hanem a feldolgozási veszteségek a dominánsak, tehát ezek csökkentésére kell első-sorban törekedni a nagy kihozatalú /és nem nagy költségű/ fel-dolgozási technológiák kutatása és megvalósítása útján.

A 3. ábrán jelzett veszteségcsökkentési, ill. hozamnövelési lehetőségekkel /lehetőségárányokkal/ kapcsolatban hangsúlyoz-ni kell azok kifejezetten elméleti jellegét. Ezek a lehetőségek ugyanis egyrészt már megvalósultnak tételezik fel a jelenlegi technológia és a mintegy 10 éven belül optimálisan korszerű-ként megvalósítható technológia közötti különbségből származó eredményeket, másrészt felső határak olyan elméleti maximum, amelyet gyakorlatilag elérni vagy akár megközelíteni még na-gyobb távlatban sem lehet. Ezért célszerű a modelleket "több lépésben" is elkészíteni, kiindulásképpen pl. a természeti

erőforrások gazdasági értékeléséhez /pl. az ásványvagyon művelési minősítéséhez/ tartozó azon alapesetre, amely a jelenlegi tényleges és a 10 éven belül gyakorlatilag elérhető helyzet közötti különbségeket is bemutatja.

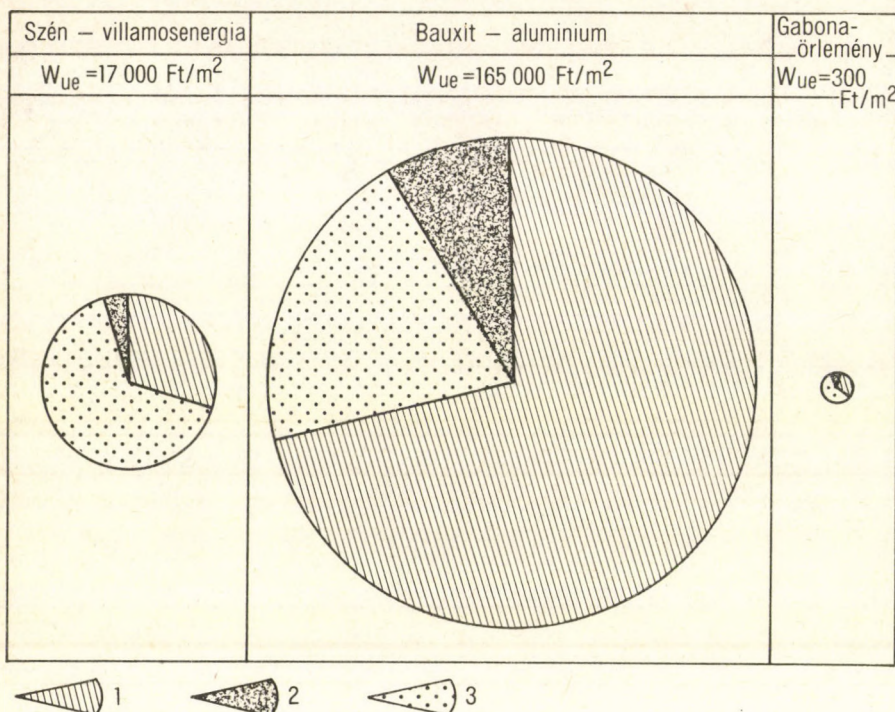
A 3. ábrán /és a 4. ábrán/ szereplő három természeti erőforrás hazai átlagára jellemzőnek mondható modellekkel kapcsolatban azt is hangsúlyozni kell, hogy azok a természeti erőforrás-lelőhelyek természeti adottságainak /ásványtelepek mélysége, vastagsága, hasznos alkotótartalma és ezek kinyerését meghatározó fizikai-kémiai tulajdonságok; termőföldek esetén a talaj minősége, domborzati viszonyai, klímája stb./ függvényében nagymértékben differenciáltak. Így tehát a vonatkozó következtetések és feladatok is nagyon differenciált megítélést igényelnek.

Ha a különböző természeti erőforrások területegységére eső elméleti potenciálnak nemcsak a strukturáját, hanem annak abszolút értékét is vizsgáljuk, akkor az egyes természeti erőforrások között több nagyságrendre is kiterjedő eltéréseket kapunk. A 3. ábrán feltüntetett három természeti erőforrás 1 m²-ére vonatkozó elméleti potenciál értékét körterületekkel arányosként felrajzolva a 4. ábra szerinti arányokat kapjuk.

Látható, hogy a földfelszín 1 m²-e alatt általában 5-10 méter vastag telepekben elhelyezkedő bauxitlelőhelyek elméleti teljes potenciálja pl. 2-3 nagyságrenddel nagyobb, mint azoké a gabonaföldeké, amelyek viszont több nagyságrenddel nagyobb horizontális kiterjedésben állnak rendelkezésre, mint az ásványelőfordulások. A kisértékű - rendszerint külszíni - ásványelőfordulások /homok, kavics stb./ elméleti potenciálja a gabonaföldekével kb. azonos nagyságrendű, ami a lokális igénybevételt illetően már a gyakorlati alternativitást, vagyis a különböző természeti erőforrások együttes és egybevetett értékelésének igényét jelenti.

A 4. ábrán a W_{ue} - nek a két vertikumi fázisra összevontan feltüntetett strukturális megoszlásából egyébként szintén jól látható, hogy a szén és a gabonát illetően a veszteségek csökkentése, ill. a hozamok növelése, a bauxitot illetően pedig a költségek csökkentése minősíthető a vertikumi hatékonyság növelését tekintve dominánsabb feladatnak, mégpedig az előzők szerint - a gabona kivételével - főként a feldolgozás fázisában. A feldolgozási fázis viszonylag veszteség- és költségterheesebb volta egyébként szinte minden ásványi nyersanyagra érvényes. Ez alól alapvetően csak a kőolaj kivétel, ahol a termelési veszteség - szerencsére csak ideiglenes veszteség formájában - a primer fázisban jelenik meg. Minthogy pedig a feldolgozási fázis technológiájának veszteség- és költségcsökkentő módosítása általában igen idő- és költségigényes, sőt egyes esetekben a jelenlegi ismeretek szerint meg sem oldható feladat, ezért az ásványi nyersanyagok termelésbővítéséhez - az ismért, ill. a már művelésbe vont lelőhelyek termelésbővítésével szemben és az in situ meg nem ujítható jellegből következően - általában hatékonyabb /esetenként kizárólagos/

utnak minősül a gazdaságosan kiaknázható új lelőhelyek felderítése és termelésbe vonása. De fennáll a kedvező adottságú új lelőhelyek felderítésének és termelésbe vonásának primátusa a bányászati termelési veszteségek csökkentésével szemben az ásványi nyersanyagok esetén akkor is, ha kevésbé műrevaló ásványvagyonról van szó és a termelési veszteségek csökkentése nem a bánya termelését bővíti, hanem csak a bánya élettartamát növelheti.



4. ábra. Egyes természeti erőforrások elméleti potenciáljainak összehasonlítása

1 = költség; 2 = potenciális eredmény; 3 = elméletileg elkerülhető veszteség

A különböző természeti erőforrások /eltérő adottságú ásványelőfordulások és termőföldek/ más-más módszerű termelésbővítésének, meglévők bővítése, újak termelésbe vonása/ viszonylagos célszerűségét, vagyis népgazdaságilag helyes sorrendjét nyilvánvalóan az dönti el, hogy a $G = \frac{W_u - K_u}{K_u}$ összefüggés szerint melyik megoldás produkál a termelés növekményére vonatkozólag egységni költséggráfordítással nagyobb népgazdasági értéket, ill. a $J = \frac{W_u - K_u}{K_u + K_u}$ összefüggés szerint melyik megoldáshoz tartozik nagyobb különbözeti járadék, költségként kezelve azon másik természeti erőforrás potenciális eredményét, amelynek realizálását a kérdéses erőforrás igénybevétele – átmenetileg vagy véglegesen – kizárja.

1.9 A természeti erőforrások igénybevételének egymásra gyakorolt hatása és egy rendszerben történő értékelése

A térben egymáshoz kapcsolódó, ill. egymást fedő természeti erőforrások az igénybevétel során általában hatnak egymásra: az egyik igénybevétele elősegítheti, de nehezítheti is a másik igénybevételét, sőt az egyik igénybevétele kizárhatja, meg is semmisítheti a másikat. Az előbbire példa az ásványtelepek igénybevétele során melléktermékként kinyerhető karsztvíz, az utóbbira pedig az erdősítéssel megszüntetett szántóföld, vagy a felszinközeli széntelep igénybevételével tönkretett termőföld.

Az igénybevétel során egymást kizáró természeti erőforrások közül mindig azt kell elsődlegesnek tekinteni, amely nagyobb népgazdasági eredményt képest biztosítani, ill. valamely természeti erőforrás igénybevétele esetén a másiknál elmaradó népgazdasági eredményt /a másikban, vagy a környezetben okozott kárt/ költségteherként kell számításba venni.

A természetesen oda-vissza érvényes igénybevételi egymásrahatás ismerete azért alapvetően fontos, mert annak - az eredeti szinguláris érték fel- vagy leértékelése révén - már az egyes természeti erőforrások értékelésekor kifejezésre kell jutnia. Ezzel kapcsolatban tekintjük "elsődlegesnek". Előfordulhat ugyanis, hogy egy csupán saját alrendszerében vizsgált erőforrás sorrendi helyezését a teljes rendszeren belüli értékelés alapjaiban megváltoztatja. /E problémát végül is az eleve teljes rendszerbeli vizsgálat, ill. programozás oldhatja fel./

Az igénybevételi egymásra hatás ismerete szolgál egyébként alapul a természeti környezet egyes lelőhelyein /azok közvetlen közelében/ levő különböző környezeti elemek erőforrássá válásához, ill. az erőforrások komplex hasznosításához, valamint a természeti környezet védelmével kapcsolatos döntésekhez, beleértve a természeti erőforrások rendeltetésszerű, vagy azaz ellentétes igénybevételével kapcsolatos műtárgyi és egyéb hatások /kölsönhatások/ vizsgálatát is.

A természeti erőforrások népgazdasági értékét meghatározó tényezők nagy száma, sokrétűsége és említett kölcsönhatásos volta - beleértve a termelés-felhasználástechnika korszerűsödésének, valamint a gazdasági környezet változtatásának hatásait is - nyilvánvalóvá teszi, hogy a természeti erőforrások értékelését a népgazdaság egészének rendszerébe ágyazott egyetlen rendszeren belül, azonos alapokon kell megvalósítani, mégpedig az egyes lelőhelyek, ill. termőhelyek természeti adottságaira visszavezetett ökonómiai összefüggések alapján.

2. A TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOK TERMÉKEI TÁVLATI VILÁGPIACI ÁRÁNAK MÉRLEGELESE

A természeti erőforrások értékelésének, igénybevételük reális mérlegelésének alapvető feltétele a távlatban várható világpiaci termékárak megfelelő számbavétele, vagyis a megalapozott világpiaci árprognózisok készítése.

2.1 A távlati világpiaci árakat meghatározó tényezők

A távlati világpiaci termékárakat /árcentrumokat/ meghatározó fő tényezőket a 3. táblázat foglalja össze.

3. táblázat. A világpiaci árakat meghatározó fő tényezők

Ásványi nyersanyagok	Mezőgazdasági termékek	Feldolgozóipari termékek
Szükséglet /fizetőképes kereslet/	Szükséglet /fizetőképes kereslet/	Szükséglet /fizetőképes kereslet/
Helyettesíthetőség	Helyettesíthetőség	Helyettesíthetőség
Termelés- /és felhasználás-/ technikai színvonal	Termelés- /és felhasználás-/ technikai színvonal	Termelés- /és felhasználás-/ technikai színvonal
Kihozatalnövelési /vesztéscsökkentési/ lehetőség	Kihozatalnövelési /hozamnövelési/ lehetőség	
Ismert, de még igénybe nem vett ásványvagyomány mennyisége és természeti adottságai	Még igénybe nem vett földterület nagysága és természeti adottságai	
Még ismeretlen /reménybeli/ ásványvagyomány valószínű mennyisége és természeti adottságai		

Az abban szereplő tényezők általában együttesen, sőt egymásra is hatnak. A technikai fejlődés pl. hat a szükségleteket csökkentő, ill. más úton célszerűbben pótló helyettesíthetőségre és jórészt meghatározója a kihozatalnövelési lehetőségeknek is. A feltüntetett tényezők súlya természetesen eltérő. Így pl. az ásványi nyersanyagokat érintő kihozatalnövelés, valamint a mezőgazdasági termékeket érintő földterületnövelés a többihez képest jóval kisebb jelentőségű tényezőnek minősül.

Mindhárom forráscsoport termékeinek világpiaci árát egyaránt befolyásoló tényezők közül a helyettesíthetőség az ásványi nyersanyagok terén annyiban tekinthető sajátosnak, hogy ebben az esetben a helyettesítés általában hosszabb időt igényel, mint a mezőgazdasági és a feldolgozóipari termékek esetében, ill. hogy az egyébként lényegesen korlátozottabb közvetlen helyettesíthetőség a primer és az ultimer termékek szélesebb skáláján valósítható meg alternatívakusan.

A táblázatban csoportosított tényezők jól szemléltetik, hogy a meg nem ujítható természeti erőforrások termékeinek távlati világpiaci árát a még igénybe nem vett /ismert és reménybeli/ ásványvagyon nagysága, a megújítható természeti erőforrások termékeiét pedig a hozamnövelési lehetőség olyan sajátos és alapvető tényezőként határozza meg, amelyekhez hasonló tényező - ha a kihozatalnőveléssel egyező célú hulladékmentes termelési lehetőségtől eltekintünk - a gyáripari termékekénél eleve nem szerepel. Külön és ismételten is fel kell hívni a figyelmet az ismert és a reménybeli ásványvagyonnak a távlati világpiaci árát meghatározó szerepére, ill. ezzel kapcsolatban arra a prognózist torzító jelenségre, hogy az érintett országok - a világpiaci árak tartásának, vagy növelésének érdekében - nem törekszenek nyilvánossága hozni a geológiai kutatás eredményeit, az ásványvagyonbővítés lehetőségeit. /Ezt az esetenként félreorientáló törekvést egyébként a kérdésben szakmailag érintett geológusoknak, bányászoknak és kereskedőknek a kedvező lehetőségek bemutatásával esetenként ellentétes "érdekeltsége" is indukálja./

A természeti erőforrások említett korlátozottsága, valamint az egyes természeti erőforráselemek egymástól eltérő természeti adottságai a termelési források volumen-függvényes költség-görbéit a feldolgozóipari termékek költséggörbéihez képest világszinten is meredek lefutásuakként határozzák meg. Ebből ered az a sajátosság, hogy az ásványi nyersanyagok világpiaci árcentruma nem az átlagrafordítások szintjén, hanem azon legkedvezőtlenebb adottságú források költségének szintjén alakul ki, amelyek a szükségletek kielégítéséhez nem nélkülözhetők. /A vizsgálatoknak az ultimer nyersanyagokra vonatkoztatása a forráselemek természeti adottságai eltérésének hatásait természetesen letompítja, a természeti erőforrásokra vonatkozó kumulatív költséggörbék tehát érthetően laposabbak, mint a primer nyersanyagokra vonatkoztatás esetén. Különösen érvényes ez a nagy feldolgozási költségigényű ásványi nyersanyagokra./

A kereslet-kínálat változó aránya, az állami ártámogatások mértéke, valamint termelői-fogyasztói monopolhelyzet alakulása a világpiaci árakat az egyébként helyesen számbavett távlati árcentrumtól esetenként számottevően is eltérítheti. Ide sorolható az az előre tudatosan számbavehető hatás is, amelyet valamely termék nagyméretűre tervezett exportja gyakorolhat az érvényesíthető világpiaci árra. Ezért a hazai szükségleteket jóval meghaladó, vagyis nagymennyiségben exportra szánt termé-

kek esetén a világgpiacon érvényesíthető árat - már csak kalkulasiós-biztonsági okból is - a termelési volumen függvényében csökkenőnek indokolt felvenni. A primer természeti erőforrás-termékek világgpiaci áranak alakulását - amint arra már utaltunk és a későbbiekben még kitérünk - a kereslet-kinálat keretében átmenetileg az is lényegesen befolyásolja, hogy a meglevő feldolgozó, ill. felhasználó művek kapacitása milyen mértékben van kihasználva.

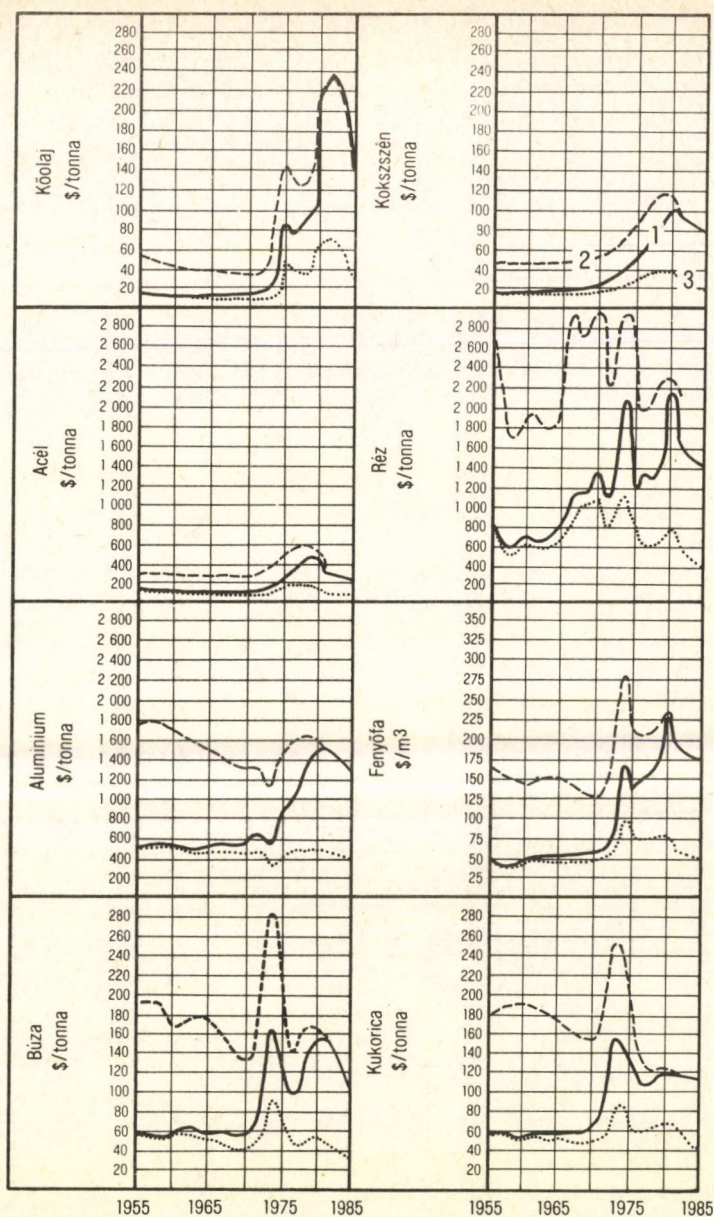
2.2 A világgpiaci árak nominális és inflációmentes alakulása

A természeti erőforrások termékei társadalmi értékének alakulását azok világgpiaci áranak alakulásával jellemezhetjük. A dollárban kifejezett nominális világgpiaci árakat - az infláció torzító hatásának elkerülése érdekében - természetesen azonos értékű /inflációmentes/ dollárban is kell mutatnunk.

Néhány alapvető természeti erőforrás-termék /ásványi és növényi nyersanyag/ világgpiaci áranak multbeli alakulását az 5. ábra szemlélteti.

A más természeti erőforrás-termékekre is elvégzett hasonló vizsgálatokból a következőket állapíthatjuk meg:

- Az alapvető természeti erőforrástermékek nominális világgpiaci ára az elmúlt 25 év folyamán nagyon eltérő mértékben - a kőolajé például 15-szörösre, a kokszé 7-szeresre, az acélé és a fenyőfáé 4-szeresre, a rézé, az alumíniumé, a búzáé és a kukoricáé pedig 2-3-szorsra - növekedett.
- Az említett termékek nominális árai - a kereslet és a kínálat változásaiból, vagy a monopolisztikus helyzetekből fakadó átmeneti áringadozásoktól eltekintve - az elmúlt 25 év első két harmadában alig változtak, ugrásszerű árnövekedésük az időszak harmadik harmadára - általában az 1973-75, valamint az 1979-81 közötti évekre - esnek.
- Az alapvető természeti erőforrás-termékek közül az energia-hordozók nominális világgpiaci ára jóval nagyobb mértékben növekedett, mint az érceké és a mezőgazdasági termékeké. Ennek következtében ezek áráránya, ill. cserearánya csökkent. Különösen mérséklődött a két kiemelt termék: a buza és a kőolaj cserearánya, amely a 25 év előtti 4 tonna/ tonnáról 0,7 tonna/ tonnára csökkent.
- Minthogy az elmúlt 25 év során - zömében ugyancsak annak harmadik harmadában - a dollár értéke több, mint egyharmadára csökkent, ezért a dezinflált vagyis azonos értékű dollárban kifejezett árak kevésbé növekedtek, sőt - az energia-



5. ábra. Néhány természeti erőforrástermék világpiaci árának alakulása

1 = nominális dollár árak; 2 = 1955-ös értékű dollár árak;
3 = 1985-ös értékű dollár árak;

hordozók kivételével - általában nem változtak, vagy kissé csökkentek is. A természeti erőforrás-termékek nominális világpiaci árának növekedése tehát igen nagy mértékben - sőt az ércek és a mezőgazdasági termékek esetén teljes mértékben - az inflációval magyarázható. A dezinflált árak szerint pl. amíg a kőolaj értéke 5-szörösére, a kokszolható széné 2-szeresére, az acélé és a fenyőfáé 35-30 %-kal nőtt, addig a rézé, az alumíniumé, a búzáé és a kukoricáé 5-15 %-kal csökkent.

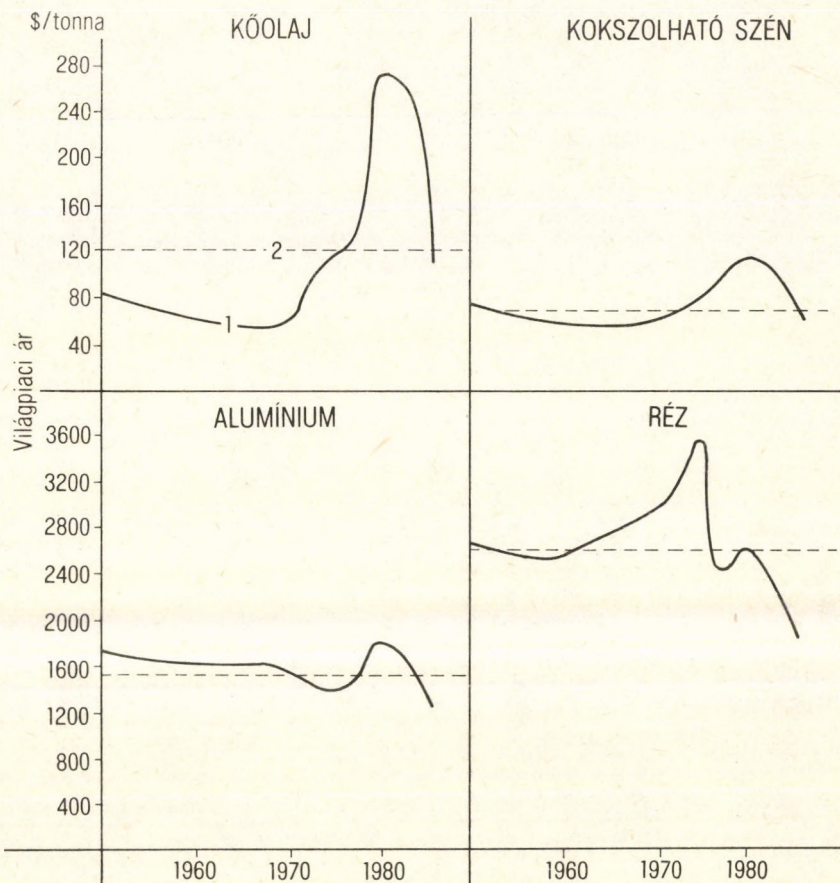
- A dezinflált áraknak az elmúlt 25 évre vonatkozó alakulása szerint tehát a természeti erőforrások felértékelődéséről csak részben, ill. csak annyiban lehet beszélni, amennyiben azok világpiaci ára nagyobb mértékben növekedett, mint a természeti adottságok által nem korlátozott feldolgozóipari terméké.

A dezinflált árak jelentős részére jellemző stagnálás vagy csökkenés arra utal, hogy a szükségletek kielégítéséhez nem nélkülözhető legkedvezőtlenebb források igénybevételének költsége - a kutatási eredmények és a technológia fejlődés hatására - annak ellenére is csökkenhet, hogy az igénybevett természeti erőforrások adottságainak romlását természetes tendenciának lehet tekinteni.

A multa vonatkozó vizsgálati eredmények arra figyelmeztetnek, hogy a természeti erőforrás-termékek világpiaci árát prognosztizálni csak az alapirányzatokat kifejező trendek alapján szabad. Az extrapolálásokat csak akkor lehet reális prognózisok alapjául elfogadni, ha ezek valószínűségét a várható szükségletek, az ismert és lehetséges források, a várható technológiai fejlesztés, főleg pedig a helyettesíthetőség egyidejű mérlegelésével ellenőrizzuk. A világpiaci árcsúcsoknak ugyanis - akár pozitív, vagy negatív, akár rövid időtartamú, vagy tartósabb csúcsokról van szó - törvényszerűen vissza kell térniük azokra az "ármozgási centrumokra", amelyeket - a kutatás, a technológiai fejlesztés és a helyettesíthetőség eredményeivel kölcsönhatásban - a szükségletek kielégítéséhez nem nélkülözhető legkedvezőtlenebb források költsége határoz meg.

Ha az 5. ábráról néhány ásványi nyersanyagra vonatkozólag kiemeljük az 1985. évi árszintű világpiaci áralakulást és ezt összevetjük az ugyancsak inflációmentesen számbavett 35 éves átlagárakkal, akkor ezt a 6. ábrával szemléltethetjük.

Látható, hogy az ásványi nyersanyagok változatlan értékű dollárban kifejezett világpiaci árának szélső értékei 2-3-szorosan eltérnek egymástól. A szélső értékek azonban hossza távon kiegyenlítődnek, ill. a ciklikus változások egy közel vízszintes, és enyhén csökkenő árközépvonal körül ingadoznak. A közgazdasági törvényszerűségeknek megfelelően, a kereslet-kínálat hatására ciklikusan ingadozó árak tehát végülis mindig visszatérnek arra az árközépvonalra, amelyet a szükségletek kielégítéséhez nem nélkülözhető legkedvezőtlenebb forrástöme-



6. ábra. Néhány ásványi nyersanyag 1985-ös árszintű világpiaci árának alakulása és a 35 éves átlagárak

1 = 1985-ös értékű dollárárak; 2 = 1985-ös értékű dollárárak 35 évi átlaga

gek költsége határoz meg /beleértve természetesen az egymás helyettesítésére alkalmas ásványi nyersanyagokat is/. Ilyen alapon feltételezhető, hogy a természeti erőforrások termékeinek világpiaci ára a jövőben az 1985-1986 évi mélypontoknál magasabban alakul.

A feldolgozóipari termékek költségének /és árának/ a termelés-technikai fejlődéséből eredő csökkenését - szemben az ásványi nyersanyagokkal - a természeti adottságok, ill. azok elkerülhetetlen romlása nem akadályozza. Ezért az egyes ásványi nyersanyagok és a feldolgozóipari termékek cserearánya az utóbbiak rovására a történelmi idő során általában romlik, vagyis ugyanazon mennyiségű ásványi nyersanyagért feltehetően egyre több feldolgozóipari terméket kell adni. Ezt a feltételezett cserearányromlást csak azok az országok képesek ellensúlyozni, amelyeknél a feldolgozóipari termékek előállításának költsége nagyobb mértékben csökken, mint ugyanezen termékek világpiaci ára. E lehetőséggel élve voltak képesek az iparilag fejlett országok még az átmenetileg igen magas kólaárakkal is versenyképesek lenni. Mindebből az is következik, hogy egy ország bányászatának versenyképessége az importtal szemben - természetesen fordított arányban - a csereárak előállításának gazdasági hatékonyságától, vagyis ezek devizakitermelési költségétől is nagymértékben függ. A csereárak árfolyásoló minőségét és a külkereskedelmi tevékenység hatékonyságát javítani, előállításuk költségét pedig csökkenteni képes országokban tehát a természeti adottságokkal terhelt ásványi nyersanyagtermelés gazdasági versenyképességének feltételei nyilvánvalóan szigorodnak. Ha ugyanis a cseretermékeket előállító és értékesítő ágazatok is elérik az optimálisan korszerű színvonalat, akkor a természeti erőforrásoknak "jogtalanul" tulajdonított különbözeti járadéka jelentős mértékben lecsökken, vagy akár negatívvá változik. /Erre a kérdésre a csereárak devizakitermelési költségének prognózisával foglalkozó fejezetben a "hamis" járadék kapcsán még visszatérünk./

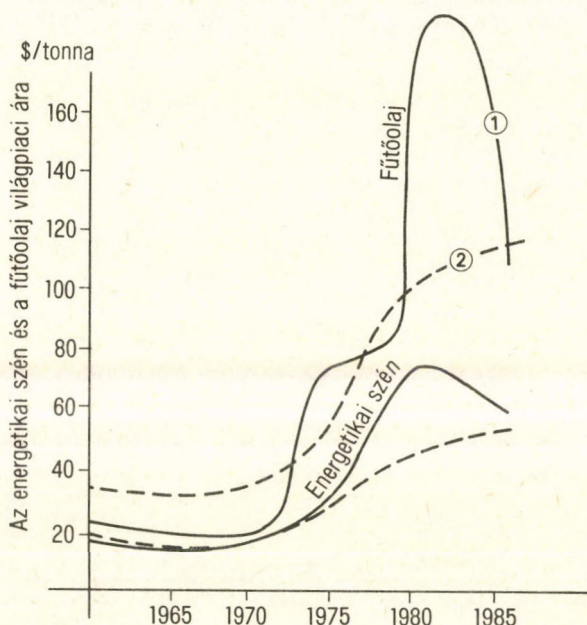
Ezt a devizakitermelési mutatót javító lehetőséget a csereárakat termelő magyar ipartól és mezőgazdaságtól sem lehet elvitatni és mint a társadalmilag, ill. politikailag nélkülözhetetlen feltétel teljesítését szükségszerűen el kell várni. A versenyfeltételek e társadalompolitikailag elkerülhetetlen szigorodására tehát az ásványi nyersanyagtermelő ágazatoknak kellően fel kell készülniük.

2.3 Világpiaci árak átmeneti eltérése az elméletileg indokolttól

A természeti erőforrások primer termékei, köztük elsősorban primer energiahordozók világpiaci ára alakulásának vizsgálata során figyelembe kell venni, hogy a helyettesítésre szánt energiahordozóknak a meglevő régi felhasználó művek még le nem törlesztett tőketerheit is el kell viselniük, ill. a meglevő régi felhasználó művekben annival több energiahordozó költség engedhető meg, amennyit az új felhasználó mű tőketerlesztési költsége jelent. Ezért, valamint a mindenkori kereslet-

- kínálat hatására az egymás helyettesítésére alkalmas energia-hordozók tényleges világpiaci ára eltér azoktól az áraktól, amelyeket a szükségletek kielégítéséhez nem nélkülözhető legkedvezőtlenebb forrásokból származó ásványi nyersanyagok - új felhasználói művet feltételezve - elméletileg meghatároznak.

Két alapvető energiahordozó - a kénszegény fűtőolaj és a 29,000 KJ/kg-os energetikai szén - világpiaci árának több évtizedre visszanyúló tényleges és elméletileg indokolt alakulását a 7. ábra szemlélteti.



7. ábra. A fűtőolaj és az energetikai szén tényleges és elméletileg indokolt világpiaci ára

1 = tényleges árak; 2 = elméletileg indokolt árak.

Az ábrán látható, hogy a fűtőolaj tényleges világpiaci ára az 1960-as években mintegy 50 %-kal kisebb volt az elméletileg indokoltnál, nevezetesen a szükségletek kielégítéséhez nélkülözhetetlen szénforrások költségénél. Ugyanakkor 1980 táján a tényleges világpiaci kőolajár mintegy kétszeresen meghaladta az elméletileg indokolt, nevezetesen az atomenergia költsége által meghatározott elméleti árat.

Ezekre az igen nagy eltérésekre a következő világpiaci és közgazdasági körülmények adtak indokot, ill. lehetőséget:

- Az 1960-as években - a megelőző évtized világszerte sikeres kőolajkutatásai révén - főleg a Közel-Keleten igen nagy bőrségben rendelkezésre állt és igen olcsón termelt kőolajat olyan alacsony áron kellett adni, hogy a fogyasztóknak érdekük legyen a meglevő szénfogyasztókat is átállítani kőolajra. Ezen időszakban tehát a kőolaj 15-20 \$/tonnás világpiaci ára jelentősen, mintegy 50 %-kal kisebb volt, mint a szén világpiaci ára által elméletileg indokolt ár.
- Az így kialakult igen alacsony kőolajár természetesen óriási keresletet eredményezett a kőolajpiacon. A hirtelen és nagyon megnövekedett kereslet kielégítéséhez azonban már egy sor kedvezőtlen adottságú, többszörösen drágább kőolajforrást /Alaszka, Szibéria, mélytengerek/ is be kellett vonni a termelésbe. Az így megnövekedett kőolajárakat a fogyasztók azért tudták elviselni, mert még ilyen magas áron is érdekesebb volt nekik az időközben megépített és átalakított kőolajfogyasztókat üzemben tartani, mint más bázison /szén, vagy hasadóanyag/ új fogyasztók létesíteni, ill. ezekre a meglevőket visszaalakítani. Ezen időszakban tehát a fűtőolaj mintegy 190 \$/tonnás világpiaci ára jelentősen a szén és a hasadóanyag világpiaci ára fölé emelkedett és közel 100 %-kal meghaladta az elméletileg indokoltat.
- Az 1970-es évek második és az 1980-as évek első felében - éppen a magas kőolajárak közvetlen és közvetett hatására - a világon egy általános energiatakarékosság valósult meg. Emellett egy sor új földgáz-, szén- és hasadóanyag bázisú fogyasztó létesült, a meglevő kőolajfogyasztók pedig már kezdték műszakilag elkopni. Ezért a kőolajigények világszerte lecsökkentek, a megelőző évek igen nagy kereslete erős kínálatba csapott át. Emiatt a kőolaj- ill. a fűtőolajárak - és velük az energetikai szénárak - 1982 után törvényszerűen csökkentek és újra jóval az elméletileg indokolt szint alá mérséklődtek. Ebből az is következik, hogy ezek az árak tartósan nem maradnak ezen a szinten, hanem előbb-utóbb az atomenergiával meghatározott szintre növekszenek.

Az ábráról jól látható az a törvényszerűség, hogy az ásványi nyersanyagok világpiaci árának az elméletileg indokolt szinttől bármilyen irányú - gazdasági törvényszerűségekkel egyébként minden esetben jól megmagyarázható - eltérése csak átmenti lehet. Az áraknak tehát előbb-utóbb vissza kell térniük a társadalmi szükségletek kielégítéséhez nem nélkülözhető kedvezőtlen, ill. a kellő mennyiségben rendelkezésre álló kedvező források költségével meghatározott szintre.

2.4 Az ásványi nyersanyagok és a feldolgozóipari termékek világpiaci cserearánya

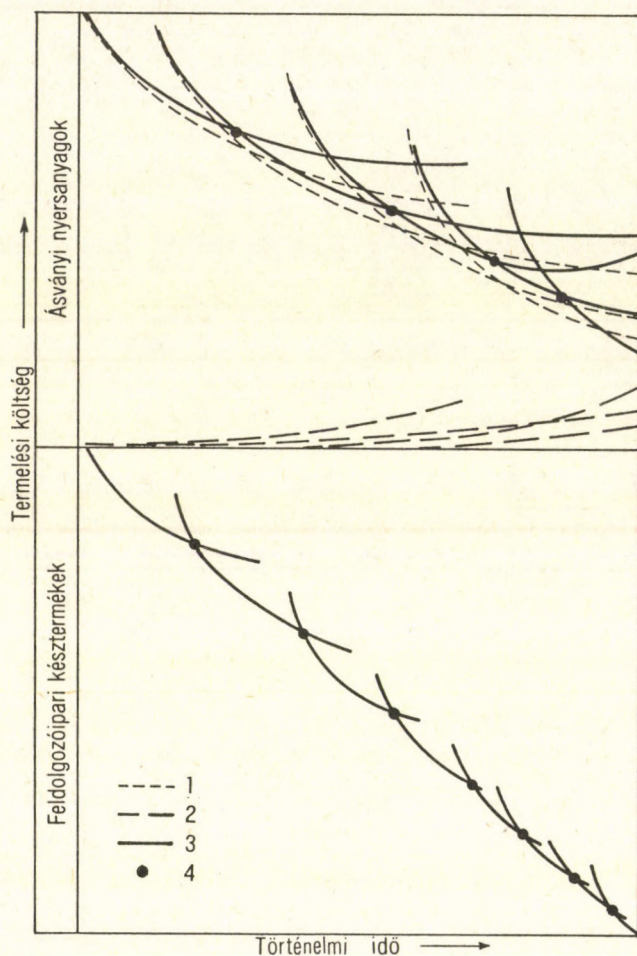
A földkéregben egyenetlenül /emiatt egyes országokban bőven, másutt esetleg egyáltalán nem létező/ és emellett nagyon is eltérő adottságok között előforduló ásványi nyersanyagok meg

nem újítható volta következtében a világ összes lehetséges /ismert és még nem ismert/ ásványvagya a termelés révén feltétlenül csökken. Ugyanakkor a földtani kutatásokkal növekszik az összes lehetséges ásványvagyon ismert hányada. E két hatásnak az ismert ásványvagyon mindenkori élettartamát meghatározó ere-dője az egyes ásványi nyersanyagokra vonatkozóan természetesen eltérő.

Miközben a termelés csökkenti az ásványvagyon, a szükségletek növekszenek. Ezért mind több előfordulást kell megismerni és termelésbe vonni. Mivel azonban az ásványi nyersanyagelőfordulások végesek és adottságaik eltérőek, ezért az ásványi nyersanyagok kitermelési körülményei általában annak ellenére is romlanak, hogy a földtani kutatás esetenként igen kedvező előfordulásokat is felderíthet. Ez a körülmény az ásványi nyersanyag-termelési technológia fejlődésével elérhető költségcsökkentési eredmények egy részét felemészti. /A termelési költséget ebben az értelemben mindig inflációmentesen, vagyis azonos értékű pénzben kifejezve kell érteni./ A költségcsökkenés e lassulása természetesen a helyettesítésre alkalmas új, korszerűbb, vagyis végeredményben kisebb költséggel előállítható ásványi nyersanyag /vagy más anyag/ kutatására és termelésbevonására ösztönöz. Amikor tehát a fejlettebb technika költségcsökkentő hatását a természeti adottságok romlása kezdi felemészteni, akkor - a gazdasági környezet kényszerítő hatására - a kérdéses ásványi nyersanyagot törvényszerűen egy más nyersanyag /esetleg ugyanazon nyersanyag forradalmian új termelési módja/, vagy más anyag kezdi felváltani. Így végeredményben egy új nyersanyag kezdi fedezni a szükségletek azon részét, amelyet az eredeti ásványi nyersanyagból csak igen kedvezőtlen adottságú ásványvagyon kitermelésével lehetne kielégíteni. A kedvezőtlenebb adottságú ásványvagyon kitermelése tehát elmarad, vagy addig halasztódik, amíg a technikai fejlődés utol nem éri, el nem hagyja a természeti adottságok romlását. Ezzel szemben a feldolgozóipari késztermékek előállításának társadalmi munkaráfordítása - minthogy sem a munka tárgyát, sem eszközét nem befolyásolják közvetlenül természeti adottságok - szinte kizárólag a termelés műszaki színvonalától /incl. sorozatgyártásától/ függ. Így e termékek inflációmentes költsége az idő függvényében általában hiperbola szerint csökken, hisz valamely meghatározott termék előállításának kezdeti szakaszában mindig nagyobb a termelésteknikai fejlesztés lehetősége és hatása, mint e lehetőségek kimerülését jellemző /éppen ezért valamely más termékre való áttérést iniciáló/ későbbi szakaszban.

Az ásványi nyersanyagok meg nem újítható és korlátozott jellegeből, valamint a természeti adottságok eltérő voltából következik, hogy a kezdetben kedvezőbb adottságú előfordulások termelésbe vonását a történelmi idő során fokozatosan romló természeti adottságokkal rendelkező előfordulások termelésbe vonása követi. Fennáll ez különösen akkor, ha a kérdéses ásványi nyersanyag világ szinten lehetséges ásványvagya és a szükségletek aránya viszonylag kicsi, vagyis ha az ásványvagyon viszonylag gyorsan kimerülhet. Ez a körülmény a termeléstech-

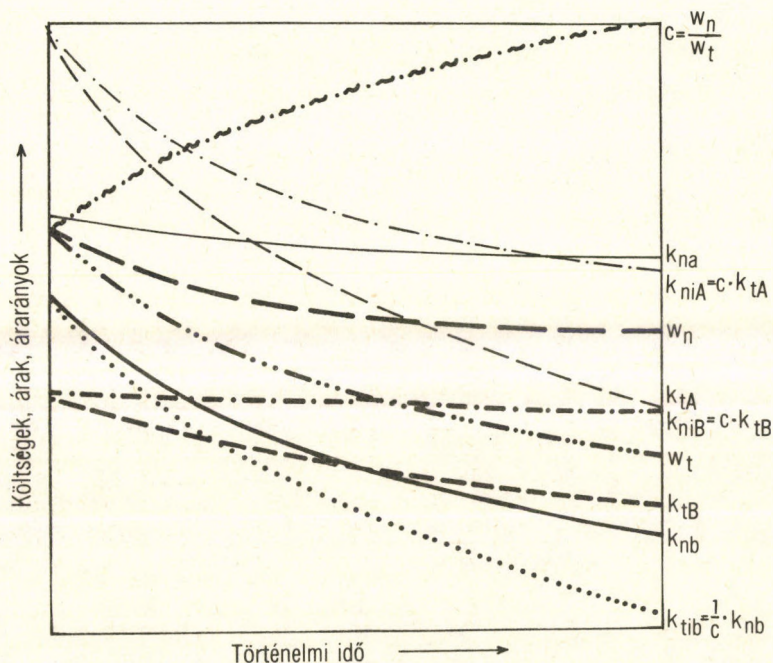
nika fejlődéséből eredő költségcsökkentést egy idő után mérsé-
keli, sőt esetleg fel is emészt, ill. meghaladja. Az ásvány-
vagyonhoz képest viszonylag nagymértékben igénybevett ásványi
nyersanyagok /pl. a szénhidrogének/ esetében az időfüggvényes
költséghiperbola tehát olyan parabolává is átalakulhat, amely-
nek felmenő ága metszheti a történelmileg őt megelőző ásványi
nyersanyag költséghiperboláját. Az igen nagy mennyiségben azo-
nos természeti adottsággal rendelkezésre álló ásványi nyers-
anyag esetében a költséggörbe lefutása az idő függvényében ter-
mészetesen hosszú ideig lesz hiperbolikus.



8. ábra. A nyersanyagok és a késztermékek termelési költség-
nek alakulása

1 = technikai fejlődésből eredő költségcsökkenés; 2 = termé-
szeti adottságok romlásából eredő költségnövekedés; 3 = eredő
költségek; 4 = felváltási időpontok

Az előzők alapján nagyon valószínű, hogy az ásványi nyersanyagoknak a természeti adottságoktól függő kiaknázási, ill. hasznosítási költséggörbéje laposabb lefutású lesz, mint a feldolgozóipari késztermékeké. Ezt a sematikus modellt érzékelteti a 8. ábra. Ha az ábrán érzékeltetett világsszintű termelési költségek kiegyenlített eredő görbéit tovább differenciáljuk a kedvezőtlen és kedvező ásványvagyon-adottságú, valamint a késztermégyártást illetően iparilag fejlődő és fejlett országokra, majd az ezen részletek alapján deriválható cserearányokat és importköltségeket is felrajzoljuk, akkor a 9. ábra szerinti viszonylagos összefüggéseket kapjuk.



9. ábra. A nyersanyagok és a késztermékek költségének és cserearányának alakulása

A 9. ábra egyes görbéihez az alábbi magyarázat tartozik:

- k_{na} = az ásványi nyersanyag termelési költsége kedvezőtlen ásványvagyon-adottságú országokban
- k_{nb} = az ásványi nyersanyag termelési költsége kedvező ásványvagyon-adottságú országokban

- w_n = az ásványi nyersanyag világpiaci ára a világszintű szükségletek kielégítésében még tömegesen résztvevő kedvezőtlen ásványvagyon-adottságú előfordulások átlagos termelési költségével - mint marginális átlaggal - meghatározottan
- k_{tA} = a késztermékek termelési költsége iparilag fejlődő országokban
- k_{tB} = a késztermék termelési költsége iparilag fejlett országokban
- w_t = a késztermék világpiaci ára a késztermékek világátlagú termelési költségével meghatározottan
- c = a késztermékek és az ásványi nyersanyag mennyiségi cserearánya a világpiaci árak arányának reciprokával meghatározottan
- k_{niA} = a késztermékek ellenében importált ásványi nyersanyag költsége iparilag fejlődő országokban
- k_{niB} = a késztermékek ellenében importált ásványi nyersanyag költsége iparilag fejlett országokban
- k_{tib} = az ásványi nyersanyag ellenében importált késztermékek költsége a kedvező ásványvagyon-adottságú országokban

A fenti ábramagyarázathoz még két megjegyzés tartozik:

- Kizárólag az időbeli alakulások viszonylagosságának szemléltetésére hivatott és ezért határozatlan dimenziójú ábra kiinduló alappontját az ábrán az a kör jelzi, amelyben 1,0-nek tekintjük az ásványi nyersanyagok és a késztermékek világpiaci árát és így ezek arányát is.
- A szemléltetés céljából az arányokat illetően szándékosan torzított ábrából úgy tűnik, mintha a világpiaci árnál nagyobb termelési költségű ásványi nyersanyag- és késztermékforrások tartósan és de facto veszteségesek lennének. Ez azonban - az ábrázolási lehetőségek korlátozottságából eredően - csak látszólagos. Az ábrán számbavett és feltüntetett források termelési költsége ugyanis nemcsak az ujratermelést is biztosító ama tőketerheket tartalmazza, amelyek a kérdéses időpontig esetleg már megtérültek, hanem egy olyan nyereséghányadot is, amely - legalábbis részben - még a korszerűtlen adottságú források esetén is fedezni képes a termelési költség és a világpiaci ár különbségét. Nem kerülhető el természetesen a veszteség tényleges bekövetkezése akkor, amikor a világpiaci ár valamilyen ok miatt annyira az elméletileg indokolt alá esik, hogy ez alacsony ár egyes korszerűtlen, vagy kedvezőtlen adottságú üzemek termelési költségének még a folyó költség hányadát sem fedezi. /Ilyen volt pl. az energiahordozónak a nyugat-európai szénbányászatot az 1950-1960-as években de facto veszteségesse tevő mértékű - egyébként a 10. ábra jelleggörbéivel szimbolizálható - lecsökkenése./ Emellett valamely termelési tevékenység veszteséges vagy nem veszteséges volta nincs is feltétlen kapcsolatban a világpiaci árakkal, hisz az árak és a költségek

helyi szintje, valamint ezek aránya lokális körülményektől is nagy mértékben függ. Egyes ásványi nyersanyagok, vagy késztermékek nemzeti árai pl. gyakran eltérnek az általában csak tendenciákat jelző világpiaci áraktól, de módja a veszteség "elkerülésének" az árakhoz képest nagyobb termelőtevékenység átmeneti vagy folyamatos állami dotálása is.

A 9. ábra alapján - a 8. ábrából már eleve leolvashatót is beleértve - az alábbi lényeges következtetések vonhatók le:

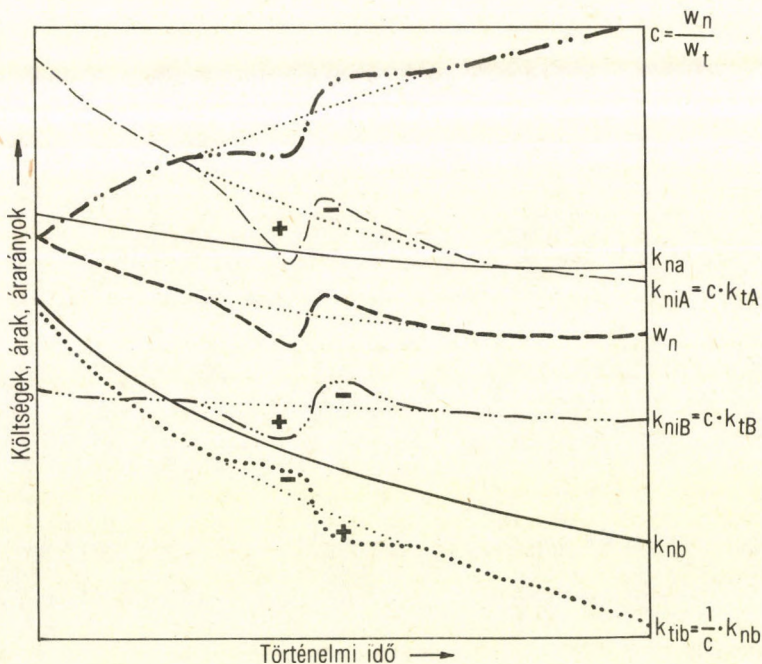
- a/ Mivel a termelésbe vonható ásványi nyersanyagelőfordulások természeti adottságai a történelmi idő során romlanak, ezért azok azonos használati értékre vonatkoztatott világátlagú termelési költsége a más nyersanyaggal való felválthatósága ellenére is kisebb mértékben csökken, mint a késztermékeké, amelyeknél a technikai fejlesztés révén elérhető termelési költségcsökkenés érvényesülését semmiféle természeti adottság nem akadályozza /a k_{na} és a k_{nb} által közrefogott sáv középvezetési vonalának lefutása laposabb, mint a k_{tA} és a k_{tB} által közrefogotté/.
- b/ Mivel a kedvezőtlen ásványvagyon-adottságú országban jobban érvényesül a természeti adottságok romlásának termelési költség-növelő hatása, mint a kedvező ásványvagyon-adottságú országban, ezért az ásványi nyersanyagok termelési költsége a kedvezőtlen és kedvező vagyonadottságú országokban mindjobban eltér egymástól, sőt a kedvezőtlen adottságú országban előbb-utóbb növekedni is kezd az ásványi nyersanyag termelési költsége /a k_{na} és a k_{nb} szétnyílik/.
- c/ Mivel az iparilag fejlődő országban nagyobb ütemben fejlődhet a késztermékek előállításának technikai színvonala, mint a technikailag már többé-kevésbé telített iparilag fejlett országban, ezért a késztermékek termelési költsége az iparilag fejlődő és fejlett országokban mindjobban közeledik egymáshoz /a k_{tA} és a k_{tB} összetart/.
- d/ Mivel az ásványi nyersanyagok világpiaci ára a marginális jellegű, a késztermékeké pedig az átlagos jellegű termelési költségekkel meghatározott, ezért a világpiaci ár ásványi nyersanyagok esetén a kedvezőtlen vagyonadottságú országok termelési költségéhez áll közelebb, késztermékek esetén pedig az iparilag fejlődő és fejlett országok termelési költsége között a középvezetési vonalhoz közel helyezkedik el /a w_n , a k_{na} és a k_{nb} közötti távolság felső harmadában, a w_t pedig a k_{tA} és a k_{tB} között középtájon fut le/.
- e/ Mivel az ásványi nyersanyagok világpiaci ára mérsékeltebben csökken, mint a késztermékeké, ezért ugyanazon mennyiségű ásványi nyersanyagért mind nagyobb mennyiségű készterméket kell adni, vagyis a késztermékek és a nyersanyagok mennyiségi cserearánya növekszik /a laposabb w_n és a meredekebb w_t hányadosból képzett c emelkedik/.

- f/ Mivel a kedvező ásványvagyon-adottságú országban az ásványi nyersanyag termelési költsége viszonylag nagy mértékben csökken, az ásványi nyersanyagért kapott késztermékek mennyisége pedig növekszik, ezért a kedvező ásványvagyon-adottságú országban az ásványi nyersanyagért vett késztermékek költsége fokozott mértékben csökken /a k_{tib} még a k_{nb} -nél is meredekebb/.
- g/ Mivel az iparilag fejlett országban a késztermékek költsége körülbelül ugyanolyan mértékben csökken, mint ahogy az ásványi nyersanyagért adott késztermékek mennyiségi növekszik, ezért az iparilag fejlett és egyben kedvezőtlen ásványvagyon-adottságú országban a késztermékért vett ásványi nyersanyag költsége alig változik és - az ásványi nyersanyagimport célszerűségét nem módosítva - mindig kisebb marad az ország ásványi nyersanyag-termelési költségénél /a k_{nib} közel vízszintes és közel párhuzamos a jóval magasabbban fekvő k_{na} -val/.
- g/ Mivel az iparilag fejlődő országban a késztermékek költsége nagyobb mértékben csökken, mint ahogy az ásványi nyersanyagért adott késztermékek mennyisége növekszik, vagyis az iparilag fejlődő és egyben kedvezőtlen ásványvagyon-adottságú országban a késztermékért vett ásványi nyersanyag költsége is meredeken és előbb-utóbb a saját ásványi nyersanyag-termelés költsége alá csökken. Ezért az ilyen országban a saját ásványi nyersanyagtermelés költséghatára /a késztermék ellenében importálható ásványi nyersanyag költsége/ szigorodik, az ásványvagyon in situ értéke /a költséghatár és a termelési költség különbsége/ pedig csökken, míg végül is - hasonlóan a kedvezőtlen ásványvagyon-adottságú, de iparilag fejlett országban már bekövetkezett állapothoz - az ásványvagyon kiaknázása érdektelenné válik. Kedvezőtlen vagyonadottságú ásványi nyersanyagelőfordulások gazdaságos kiaknázására tehát csak iparilag fejlődő országban, de abban is csak bizonyos időn belül kerülhet sor /a k_{nib} mindig, a k_{nia} pedig előbb-utóbb a k_{na} alatt helyezkedik el/.
- i/ Mivel az iparilag fejlődő és emellett kedvezőtlen ásványvagyon-adottságú országban az importált ásványi nyersanyag-költsége csak később csökken a saját ásványi nyersanyagtermelés költsége alá, ezért az ilyen ország a kedvező ásványvagyon-adottságú országból egyelőre csak a világpiaci árnál alacsonyabb áron importálhat gazdaságosan ásványi nyersanyagot. Ezt a lehetőséget az ásványi nyersanyagot exportáló ország részéről a világpiaci ár és a kedvező ásványvagyon-adottságú ország ásványi nyersanyagtermelési költsége közötti nagy különbség egyébként nem zárja ki /a k_{nia} csak később metszi el a k_{na} -t, de a k_{nb} végig mélyen a k_{na} alatt fekszik/.
- j/ Mivel a kedvező ásványvagyon-adottságú és egyben iparilag fejlett országban az ásványi nyersanyagért kapható késztermékek költsége nagyobb mértékben csökken, mint a saját

késztermékek termelési költsége, ezért az ilyen országnak előbb-utóbb érdeke lesz az ásványi nyersanyagexport, hiszen a késztermékekhez is az ásványi nyersanyag exportja útján jut hozzá kisebb költséggel /a k_{tB} meredekebb, mint a k_{tB} és viszonylag korán elmetszi azt/.

k/ Minthogy az ásványi nyersanyagok és késztermékek költsége az iparilag fejlődő országban - főleg ha az kedvező ásványvagyonadottságú - nagyobb mértékben csökken, mint az iparilag fejlett, de kedvezőtlen ásványvagyonadottságú országban, ezért a történelmi idő során az iparilag fejlődő és fejlett országok között ilyen alapon törvényszerűen csökken a nemzeti jövedelemben egyelőre az iparilag fejlett országok javára meglevő eltérés /a k_{niA} és a k_{tA} , ill. a k_{tib} meredekebb, mint a k_{niB} és a k_{tB} /.

Ha az ásványi nyersanyag a világgpiaci árát - a történelmi tényeknek egyébként esetenként megfelelő jelleggel - az elméletileg indokolttól /vagyis a még tömeges legkedvezőtlenebb adottsági források marginális költségével meghatározottól/ eltérítjük, akkor ennek hatására a 9. ábra c, k_{nA} , k_{nB} és k_{tB} görbéi, valamint pl. k_{nA} és k_{nB} görbék érintett szakaszának egymáshoz viszonyított helyzete is megváltozik. E közvetlen és közvetett változások tendenciáit a 10. ábra érzékelteti, amelynek jelmagyarázata jórészt megegyezik a 9. ábrával.



10. ábra. A nyersanyagok világpiaci árának eltérítése az elméletileg indokolttól

Az előzőekben vázolt következtetések - a 10. ábra nyomán - még a következőkkel egészíthetők ki:

- 1/ Ha valamely ásványi nyersanyag világpiaci ára valamilyen ok /pl. kis költségű források tömeges belépéséből eredő túlkínálat/ miatt az elméletileg indokoltnál nagyobb mértékben csökken, vagyis ha a késztermékek és a nyersanyag mennyiségi cserearánya mérséklődik, akkor az ásványi nyersanyagot importáló ország előnyhöz jut, az ásványi nyersanyagot exportáló ország pedig hátrányba kerül az elméletileg indokolthoz képest. Ellenkező esetben /pl. egy háborús túlkeresletből eredő árnövekedéskor/ a következmények természetesen ellenkező előjelűek lesznek /lásd k_{nA} , a k_{nB} és a k_{tB} görbék által közrefogott területrészeket/.
- m/ A kedvezőtlen ásványvagyon-adottságú országok az 1960-as években azért tértek át túlzott mértékben, ill. túl gyorsan ásványi nyersanyagimportra, mert a világpiaci áraknak az elméletileg indokoltnál jóval nagyobb ütemű csökkenését, vagyis a késztermékek és az ásványi nyersanyagok mennyiségi cserearányának mérséklődését állandó tendenciának ítélték, az iparilag fejlődő országok pedig azt hitték, hogy az import ásványi nyersanyag költsége már ilyen korán véglegesen lecsökkenhet a saját ásványi nyersanyagtermelésük költsége alá. /Lásd a w_n görbe meredeken és a c görbe laposan lejtő szakaszát, valamint a k_{nA} és a k_{nB} görbék indokolatlanul korai és éppen ezért csak átmeneti érvényű metszését/.
- n/ Az ásványi nyersanyagok és a késztermékek termelési költségének és világpiaci árának alakulására vonatkozóan az előzőekben megfogalmazott általános elvek és tendenciák alapján törvényszerű, hogy az ásványi nyersanyagok világpiaci árának és importköltségének az elméletileg indokolttól történő bármilyen irányú eltérése, tehát a külön előnyök és hátrányok érvényesülése is csak átmeneti lehet, hiszen a görbéknek előbb-utóbb vissza kell térniök azokra az elméleti vonalakra, amelyeket az adottságok, ill. azok ismerete egy-egy országra vonatkozóan mindenkor meghatároz. Vonatkozik ez az egyes ásványi nyersanyagok, különösen az energiahordozók árának az 1970-es évek elején bekövetkezett ugrás-szerű, az elméletileg indokoltnál valószínűleg nagyobb mértékű növekedésére is /lásd a w_n görbe meredek inflexióját, valamint a többi görbe ebből eredő amplitudóváltozását/.

Hangsúlyozni kell, hogy a történelmi tapasztalatokkal és gyakorlati példákkal egyébként bőven és jól illusztrálható következtetések általános érvényessége alól természetesen ásványi nyersanyagokként és országokként is lehet kivétel, a vázolt tendenciák egyes ásványi nyersanyagokra és egyes országokban más-más módon kvantifikálódhatnak, a más nyersanyagok /pl. mezőgazdasági termékek/ figyelembevételére hiján pedig nem teljes tartalmúak. Ha pl. Magyarországot az iparilag fejlődő és fejletlen országok között a középtájon elhelyezkedőnek tekintjük, az egyes ásványi nyersanyagokra vonatkozó vagyonadottságainkat pedig a valóságnak megfelelő differenciáltsággal vesszük szá-

mitásba, akkor az előzőekben vázolt általános világgazdasági következtetéseket hazánkra is adaptálhatjuk és a távlati fejlesztési koncepciók kidolgozása során megfelelő módon figyelembe vehetjük.

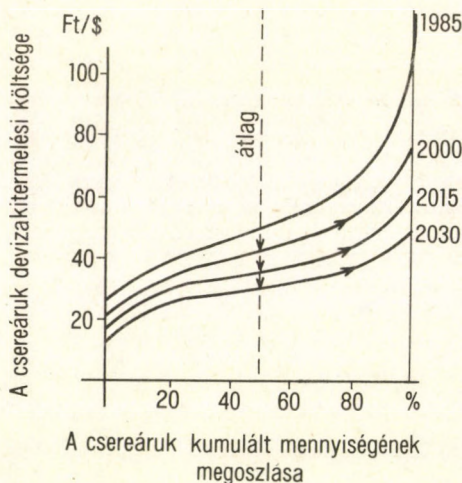
2.5 A feldolgozóipari csereárak devizakitermelési költségének prognózisa és a "hamis" járadék

Az előzőek szerint valamely meghatározott használati értékkel rendelkező ásványi nyersanyag távlati társadalmi értékét - mint a legkedvezőtlenebb források marginális költségével jellemzett költséghatárt - egyrészt a kérdéses ásványi nyersanyag várható világpiaci ára, másrészt a feldolgozóipari csereárak devizakitermelési költsége határozza meg, vagyis az, hogy a nyersanyagok és a feldolgozóipari termékek világpiaci árárányának megfelelő mennyiségi cserearányt milyen módon és mértékben motíválja a feldolgozóipari cseretermékek hazai előállításának költsége. Annak érdekében tehát, hogy valamely nyersanyagnak a hazai termelés költségével összevethető távlati társadalmi értékét /költséghatárát, ill. e költséghatár alapján megállapítható árát/ nemzeti valutában fejezhessük ki, a prognosztizált világpiaci árat meg kell szorozni a csereáraként szóba jöhető feldolgozóipari /vagy más ágazati/ termékek távlati devizakitermelési költségével.

A csereárak devizakitermelési költségének prognózisa során két feltételből indulunk ki:

- Feltételezzük, hogy a csereárakat előállító feldolgozóipar hatékonysága - amelynek növelését nem korlátozzák megváltoztathatatlan természeti adottságok - e termékek világpiaci ára csökkenésénél nagyobb mértékben javul azokban az országokban - így hazánkban is - amelyeknek társadalmi célkitűzése utolérni a fejlett ipari országokat. Ez az elem a távlatban javítja, az ezredfordulóig pl. mintegy 20 %-kal csökkenti a csereárak devizakitermelési költségét.
- Feltételezzük, hogy a fokozódó ásványi nyersanyagimport a szükséges feldolgozóipari termékek növekvő mennyiségének összetételét a kevésbé hatékony elemek felé tolja el, tehát a hatékonyság szerint sorba rakott feldolgozóipari termékek esetén is érvényesül az a marginalitás, amely viszont rontja, az ezredfordulóig pl. mintegy 25 %-kal növeli a csereárak jelenlegi devizakitermelési költségét.

E két hatást, ill. azoknak a távlatra vonatkozó eredőjét a 11. ábra szemlélteti, ez esetben is változatlan értékű /1985. évi/ pénzekben számolva.



11. ábra. A csereárak devizakitermelési költségének várható alakulása

Az ábra közepén, ill. jobboldalán feltüntetett nyilak szerint a csereárak jelenlegi átlagos devizakitermelési költségét /amely a teljes magyar nemzeti termelésre jellemző átlagos hatékonysági mutatót a devizaforint és a belső forint értékarányával haladja meg/ az ezredfordulóig változatlanul lehet feltételezni. Vannak azonban olyan vélemények is, amelyek szerint a feldolgozóipari cseretermékekénél nem érvényesülhet az a kényszerű marginalitás, amely a természeti adottságok függvényében szükségszerűen differenciált ásványi nyersanyagok esetére elkerülhetetlenül érvényesül. E vélemények szerint az új /réggit pótló, vagy termelést növelő/ ásványi nyersanyagtermelő kapacitások helyett éppen hogy mindig a korszerű, ill. gazdaságilag hatékony új feldolgozóipari kapacitásokat lehet létesíteni a hazait helyettesíteni képes nyersanyagimport fedezésére, vagy a gazdaságtalan nyersanyagexport pótlására. E vélemény szerint a 11. ábrán feltételezett marginalitási hatás lényegesen kisebb lesz.

A feldolgozóipari csereárak devizakitermelési költségének alakulása - amelyet nem terhelnek és korlátoznak természeti adottságok - csakis a kérdéses ország feldolgozóiparának fejlettségi színvonalától, a feldolgozóipari termékek előállítási költségétől és azok minőségétől, valamint a külkereskedelmi tevékenység hatékonyságától, vagyis attól függ, hogy exporttermékeinket mennyire tudjuk olyan minőségben előállítani és úgy eladni, hogy az érték kapott ár érje el, vagy legalább közelítse meg a világszintű árat és ne pedig - mint jelenleg általában -

csak mintegy fele legyen annak. Kétségtelen tény, hogy feldolgozóiparunk és külkereskedelmünk ennek a gazdasági igénynek jelenleg nem képes eleget tenni, de perdöntő kérdés, hogy szabad-e ezt az állapotot a távlatra is fennmaradónak tekinteni és ezzel belenyugodni abba, hogy a fejlett országokhoz képest fennálló elmaradottságunk nem csökken, hanem növekszik.

E kérdéskörön belül külön figyelmet érdemel az a vélemény, amely szerint a hazai természeti erőforrások termékei nem a cserérukat jelentő feldolgozóipari termékek átlagával, hanem azokkal a még tömegesen marginális költségű termékekkel versenyeznek, amelyek a természeti erőforrástermékek kiváltásához, vagy pótlásához gazdaságtalanságuk ellenére is nélkülözhetetlenek. Ennek a helyes elvi álláspontnak különösen a jelenre és a közeljövőre nézve van kiemelt jelentősége, hisz rövid távon általában még az egyértelműen gazdaságtalan feldolgozóipari termelés felváltásával sincs szélesebb körű lehetőség.

Ha a természeti erőforrások termékeinek költséghatárát, vagyis a legkedvezőtlenebbként igénybeveendő hazai forrás költségét a várható világpiaci ár és egy olyan cseretermék-kitermelési költség szorzataként állapítjuk meg, amely a valóban várható világszínvonalhoz képest alacsonyabb műszaki-szervezési színvonalat képvisel, akkor a valóságosnál magasabb ezen költséghatár és a lelőhely optimálisan korszerű technológiát feltételezve számított kiaknázási költsége közötti különbségnek megfelelő különbözeti járadék egy olyan "hamis" elemet is fog tartalmazni, amelynek híján a kérdéses természeti erőforrás különbözeti járadéka akár negatívvá, vagyis a természeti erőforrás műrevalótlanná is válhat. E "hamis" járadéknak a hatását a 20. ábrán úgy szemléltethetnénk, hogy a költséghatárt jelző vízszintes vonalat alacsonyabban húznánk meg. Ebben az esetben nemcsak a hazai forrásokból gazdaságosan kitermelhető mennyiség mérséklődne, hanem a még gazdaságosan kiaknázható hazai források potenciális eredményét meghatározó különbözeti járadéka is csökkenne.

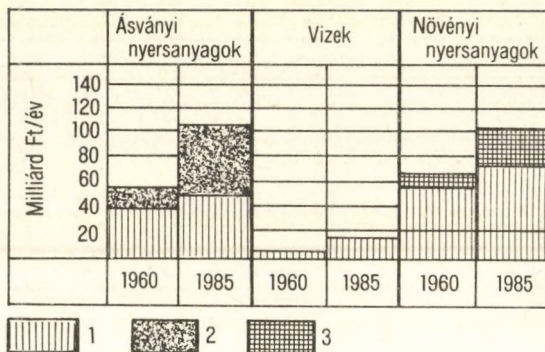
A feldolgozóipar és a külkereskedelem nem kellő színvonalából eredő "hamis" járadékot tehát olyan átmeneti látszateredménynak kell tekinteni, amely a természeti adottságokkal nem korlátozott feldolgozóipar termelési szerkezetének és technológiai színvonalának, valamint a külkereskedelmi tevékenység hatékonyságának lehetséges szükséges megjavítása esetén részben, vagy egészben megszűnik.

3. ÖSSZEFOGLALÓ HELYZETKÉP TERMÉSZETI ERŐFORRÁSAINKRÓL

Természeti erőforrásainkat a nemzeti termelésben és az exportban való részvételük mértékével, a nemzeti vagyont alkotó súlyukkal, valamint gazdasági és földrajzi eloszlásukkal, továbbá adottságainak és műszaki-szervezési színvonalának nemzetközi összehasonlításával jellemezhetjük.

3.1 Természeti erőforrásaink részvétele a hazai szükségletek kielégítésében és az exportban

Ha természeti erőforrásainknak a nemzeti termelésben, valamint az exportban és az importban való részvételét helyesen akarjuk jellemezni és értékelni, akkor az intermediér és ultimer termékekben belül /villamosenergia, fém, élelmiszer/ is csak a primer/termékeket /szén, érc, növény/ vehetjük számításba. Az egyes természeti erőforráscsoportok termékei így értelmezett hazai termelésének, importjának és exportjának alakulását - 1980 évi értékű forintban - a 12. ábra szemlélteti.



12. ábra. A természeti erőforrástermékek termelésének, importjának és exportjának alakulása

1 = hazai termelés; 2 = import; 3 = export

Látható, hogy az ország ásványi nyersanyagszükségletének /amelyet pl. a 29. ábra szerint lényegében az energiahordozók határoznak meg/ az elmúlt 20 évben bekövetkezett cca 80 %-os növekedését zömében a kedvezőbbnek hitt import növelésével fedezték. Ezzel szemben a hazai szükségleten felüli növényi nyersanyag-export közel megháromszorozódott annak révén, hogy a növényi nyersanyagtermelés - szemben a hazai szükségletek cca 30 %-os növekedésével - mintegy 60 %-kal nőtt. Ennek következtében, valamint a víztermelés közel háromszorosra növekedése miatt - a hazai természeti erőforrások termékeinek együttesében az ásványi nyersanyagok 20 évvel ezelőtti több, mint

35 %-os aránya 30 % alá csökkent. Amíg az ásványi nyersanyagok importja mintegy négyszeresére növekedett, addig a növényi nyersanyagok terén az export nőtt közel hasonló arányban.

A hazai természeti erőforrások nemzeti termelésén belüli jelentős szerepét jelzi, hogy a 12. ábrán feltüntetett 1980 évi együttes hazai termelésünk közel 15 %-a az ország összes anyagi termelésének.

A hazai ásványi nyersanyagtermelés értékén belül egyébként közel 90 %-ot képviselnek az energiahordozók, amelyeknek mintegy felét a szénhidrogének alkotják. A növényi nyersanyagok termelésén belül a szorosan vett mezőgazdasági termékek cca 90 %-ot tesznek ki a mintegy 10 %-ot képviselő fakitermelés mellett.

Az ásványi nyersanyagimportot mintegy 70 %-ban a szénhidrogénimport alkotja, a növényi nyersanyagok exportján belül jelentős hányadot képvisel a primer termékek közvetlen exportja, amelyeknek zömét egyébként a gabona és a gyümölcs alkotja.

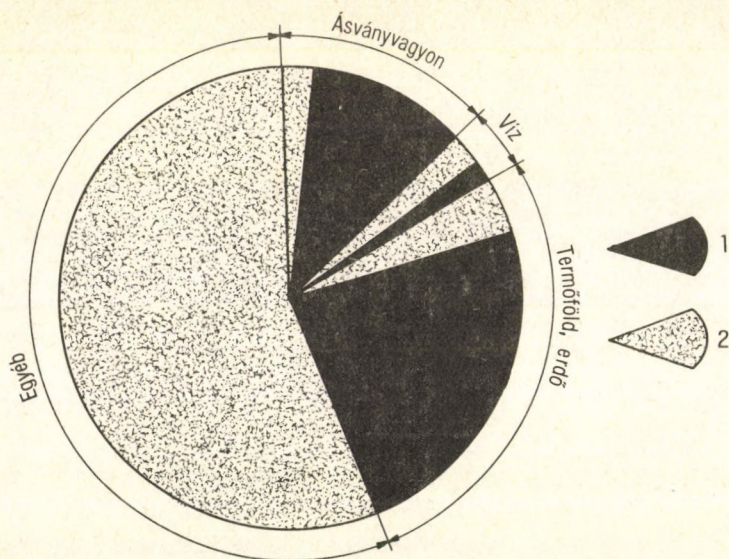
3.2 Természeti erőforrásaink részesedése a nemzeti vagyonban

Egy ország anyagi értelemben vett nemzeti vagyonát egyrészt a meglevő állóeszközök és a készletek, másrészt az a tőkésített különbözeti járadék alkotja, amellyel - mint potenciális eredménnyel - a természeti erőforrások a szükségletek kielégítéséhez nem nélkülözhető legkedvezőtlenebb forrásokhoz képest in situ rendelkeznek.

A tőkésített különbözeti járadék számbavétele, ill. általában a a természeti erőforrások gazdasági értékelése terén alkalmazott módszerek, így tehát a különböző szervek és szakértők által végzett számítások eredményei jelenleg nagymértékben eltérnek egymástól. Ezért ameddig az e témakörben egyébként folyamatban levő kutatások be nem fejeződnek, addig a természeti erőforrások alkotta nemzeti vagyonra vonatkozó - részben a KSH számításaira, részben különböző becslésekre támaszkodó - adatokat csak nagy fenntartásokkal fogadhatuk el. Számolnunk kell tehát azzal, hogy az egységes módszertani elvek kialakulása után a természeti erőforrások jelenleg számbavett nemzeti vagyonértékei esetleg jelentősen is módosulnak.

Az ország 1980-ban több mint 4000 milliárd Ft-ra becsült nemzeti vagyonának feltételes megoszlását a 13. ábra szemlélteti.

Ha a tőkésített különbözeti járadékhoz a természeti erőforrásokra ráépült /azok nélkül általában értéktelen/ állóeszközök értékét is hozzászámítjuk, akkor az ábra adatai szerint az ország összes nemzeti vagyonán belül az ismert ásványvagyon cca 15 %-ot, a vízvagyon közel 5 %-ot, a termőföld és az erdő pedig mintegy 25 %-ot képvisel. Eszerint a természeti erőforrások együttesen az ország nemzeti vagyonának mintegy 45 %-át alkotják. /Meg kell jegyezni, hogy más számítások ezektől többé-kevésbé eltérő arányokat jeleznek./



13. ábra. Az ország nemzeti vagyonának feltételes megoszlása /1985/

1 = természeti erőforrások; 2 = állóeszközök

Az ábrából az is látható, hogy a teljes nemzeti vagyonértéken belüli állóeszköz értékarány az ásványvagyon, valamint a termőföld és az erdő esetén csak 15-20 % körüli, a vízvagyon esetén viszont mintegy 75 %.

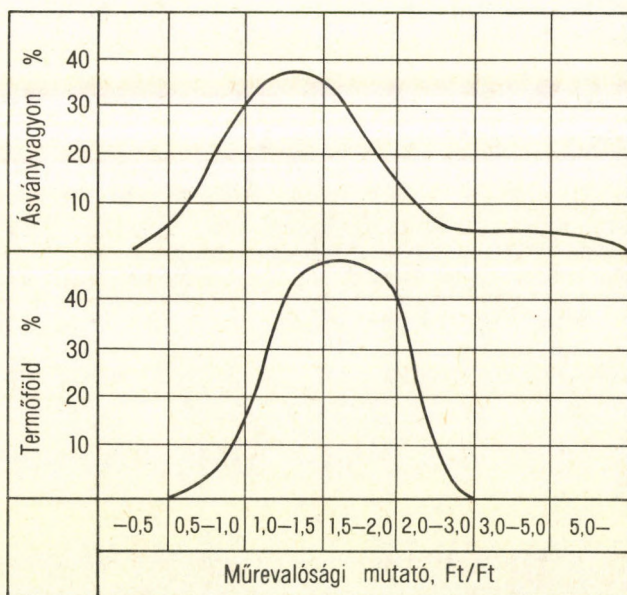
Az ásványi nyersanyaglelőhelyek nemzeti vagyonát cca 75 %-ban energiahordozók /ezek több, mint felét szénhidrogének/ alkotják, a termőföldek és erdők együttes nemzeti vagyonán belül pedig cca 5 %-ot tesznek ki az erdők. A természeti erőforrások nemzeti vagyonarányainak és a belőlük származó jelenlegi termelések arányainak összevetése azt jelzi, hogy az igénybevétel az egyes természeti erőforráscsoportok egésze között lényegében vagyonarányos ugyan, de ezen belül - pl. a különböző ásványi nyersanyagokat illetően - ez az arányosság nem áll fenn. A legnagyobb in situ értéket reprezentáló szénhidrogénvagyon pl. a többihez képest nyilvánvalóan sokkal nagyobb mértékben vesszük igénybe.

A természeti erőforrások gazdasági értékelésének vitatottságából eredő fenntartások ellenére is megállapítható, hogy az ország természeti erőforrásaiban igen jelentős népgazdasági potenciál rejlik, amelynek hasznosítására mindenképpen célszerű törekedni, mégpedig elsősorban a komparatív előnyök kihasználását biztosító nemzetközi integráció útján.

3.3 Természeti erőforrásaink gazdasági megoszlása

A területileg jelentősen eltérő adottságokkal rendelkező természeti erőforráslelőhelyek igénybevételének gazdaságosságát a belőlük nyerhető termék értékének és az igénybevétel költségének hányadosával, vagy különbségével jellemezhetjük. Az előbbi pl. az ásványvagyon műrevalósági mutatója, az utóbbit pedig – egyelőre még – a termőföldek arany koronában mért tiszta jövedelme fejezi ki.

Ismerve a kataszteri tiszta jövedelemmel jellemzett földminőség, valamint a hozam és a termelési költség közötti összefüggéseket, továbbá számításba véve az alapvető mezőgazdasági termékek várható világpiaci árát, az ásványi nyersanyagok műrevalósági minősítésénél már régóta alkalmazott kalkulációs elveket érvényesítve úgy becsülhetjük, hogy a legkisebb kataszteri tiszta jövedelmű földek 1 körüli, a legnagyobbak pedig 2,5 körüli műrevalósági mutatóval rendelkeznek. E feltételezés alapján az ország ásványvagyonának és termőföldjének a feltételesen beazonosított műrevalósági kategóriák szerinti megoszlását a 14. ábrával szemléltethetjük.



14. ábra. Az ásványvagyon és a termőföld műrevalósági megoszlása

Eszerint ásványvagyonunk a gazdaságosságnak még szélesebb skáláján oszlik el, mint az egyébként ugyancsak eléggé szóródó termőföldek. Míg ugyanis a termőföldeknek legfeljebb 1/10-e esik a műrevalótlaniságot okozó kedvezőtlen adottságuk közé, addig ásványvagyonunk közel 1/4-e műrevalótlan. Ugyanez vonatkozik a magas fokon műrevaló kategóriákra is, hisz például a szénhidrogénvagyon olyan magas műrevalósági kategóriákba esik, ahová még a legkedvezőtlenebb adottságú földek sem sorolhatók. /Meg kell jegyezni, hogy a tényleges helyzet a bányászatban és a mezőgazdaságban is szigorubban minősít, mint az ábrán szereplő prognosztikus megítélés/.

Ismét hangsúlyozzuk, hogy az ásványvagyon és a termőföldek megosztásának vázolt módszerű gazdaságossági beazonosítása nagyon feltételes és minden bizonnyal vitatható is. Az egzakt összemérhetőséget az e tárgyban is folyamatban levő kutatásoknak kell módszertanilag megalapozni.

3.4 Természeti erőforrásaink földrajzi eloszlása

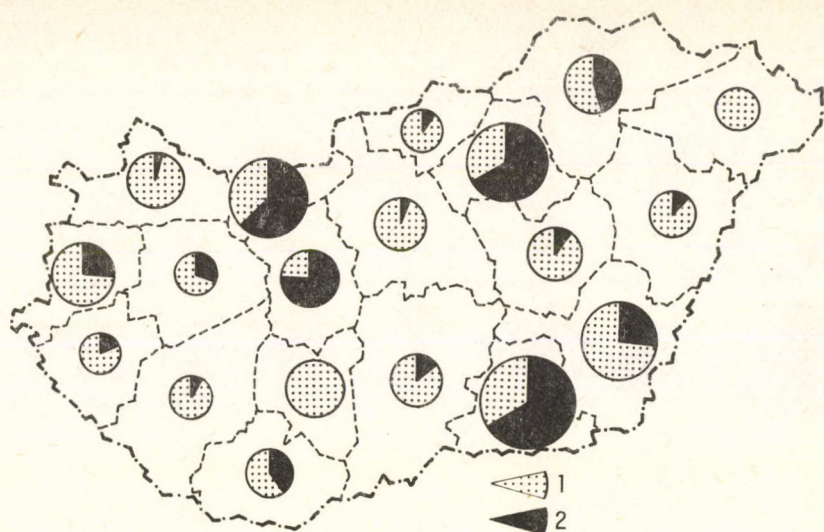
Bár hazánk területe nem nagy, a szállítási igények, a területileg jelentősen eltérő munkaerőpontenciál és ezáltal a területi munkamegosztás távlati optimalizálhatósága érdekében fontos annak ismerete, hogy az ország egyes részei milyen természeti erőforrásokkal rendelkeznek, ill. hogy a természeti erőforrások alkotta nemzeti vagyon miként oszlik el az ország területén.

A két alapvető természeti erőforrás közül a lokálisan, vagy pontszerűen megjelenő ásványvagyon alkotta nemzeti vagyon megyénkénti eloszlása közvetlenül rendelkezésre áll. Az ország területét szinte egészen lefedő termőföldek és az erdők alkotta nemzeti vagyont az egyes megyék szerint földterületek és azok átlagos kataszteri tiszta jövedelmének megfelelően korrigált szorzataként képezhetjük.

Az egyes megyék egy négyzetkilométerére eső ásványvagyon és termőföld alkotta együttes nemzeti vagyonértékeket – megközelítő és feltételes jelleggel – a 15. ábra szerinti térkép egyes megyéibe rajzolt körök területe tünteti fel.

Ezek szerint a két természeti erőforráscsoport együttesében leggazdagabb Csongrád, Heves, Békés és Komárom megye. Csongrád és Békés megye elsősorban szénhidrogémezői, ill. gazdag termőföldjei, Heves megye lignit- és rézérc-előfordulásai, Komárom megye pedig szénelőfordulásai és termőföldjei miatt gazdag.

A két természeti erőforráscsoportot tekintve legszegényebb Szabolcs, Nógrád és Somogy megye, amelyek sem számottevő ásványvagyonnal, sem nagy kiterjedésben kedvező adottságú termőfölddel nem rendelkeznek.



15. ábra. Az ásványvagyon és a termőföld in situ értékének területi /megyéenkénti/ eloszlása

1 = termőföld; 2 = ásványvagyon

Mint látható, a természeti erőforrásokban leggazdagabb megye területegységre eső nemzeti vagyonértéke több mint ötszöröse a legszegényebbnek.

A természeti erőforrásokból adódó nemzeti vagyon területi, ill. regionkénti eloszlásának ismerete a távlati terület- és településfejlesztési politika kialakításához nyújthat nagyon fontos információkat. Ezért a vázolt - egyelőre csak részleges és jórészt feltételes - eloszlási kép pontosítása, a vízi- és légköri erőforrásokkal való kiegészítése a közeljövő kutatásainak kiemelkedő feladata.

3.5 Természeti erőforrásaink adottságainak és igénybevételük műszaki-szervezési színvonalának összehasonlítása

A hazai távlati lehetőségek reális megítélését elősegítő nemzetközi összehasonlításokat a természeti adottságokra és a természeti erőforrások igénybevételének műszaki-szervezési színvonalára célszerű kiterjeszteni.

A különböző országok természeti erőforrásainak adottságait csakis olyan szintetizált mutatók alapján lehet reálisan összehasonlítani, amelyek - közvetlenül, vagy közvetve - végül is valamilyen azonos pénznemben fejezik ki az az in situ vagyonértéket, ill. annak egy lakosra eső hányadát, amelyben a természeti erőforrás volumene és azonos technikai színvonalon történő igénybevételének gazdaságossága is kifejezésre jut.

A környező országokra kiterjedően néhány évvel ezelőtt elvégzett hazai vizsgálatok szerint az alapvető ásványi nyersanyagok ásványvagyonának egy lakosra eső in situ értéke alapján Magyarország a tizenegy környező ország sorában a nyolcadik helyet foglalja el. Vele azonos "súlycsoportba" hat ország /Olaszország, NDK, Ausztria, Jugoszlávia, Bulgária és Románia/ tartozik, hazánknál egy nagyságrenddel három ország /Csehszlovákia, NSZK, Lengyelország/, két nagyságrenddel pedig az egyetlen Szovjetunió gazdagabb. A szén és a vasércet kivéve hazánk minden lényegesebb ásványi nyersanyag tekintetében a "középmezőnyben" helyezkedik el, bauxitban és mangánércben viszont az első között van. Ez a kedvezőnek nem mondható összehasonlítási eredmény ásványi nyersanyaglelőhelyeink heterogenitásából, a viszonylag kis kiterjedésű lelőhelyek alacsony produktivitásából, a nagyobb mélységű lelőhelyek geotermikus hátrányaiból és a helyenként jelentkező elemi veszélyeztetettség-ből ered.

A megfelelő vízgazdálkodással többszörös hasznosítású vízi erőforrások adottságaira - az ország centrális, medencehelyzetéből eredően - sajátos kettősség jellemző. Folyóvizekben gazdagok vagyunk, de felszíni vizeinknek alig 5 %-a keletkezik az országban. A vízkészletek zöme tehát külföldről - jelentős részben erősen szennyezetten - érkezik az országba. Ha a felszín alatti gazdag vízkészleteket is figyelembe vesszük, akkor a vizek mennyiségére, hasznosíthatóságára vonatkozó adottságaink nemzetközi összehasonlításban még kedvezőbbek.

A termőföldek tekintetében a kataszteri tiszta jövedelem, a termőhelyi értékszám nemzetközi egybevetése adna tényleges és megbízható alapot a hazai természeti adottságok megítélésére. Minthogy ilyen összevethető adatokkal nem rendelkezünk és arra sincs mód, hogy magunk végezzünk ilyen nemzetközi vizsgálatokat a környező országok termőterületeinek, talajadottságainak, klímájának és domborzati viszonyainak egzakt összehasonlítására, az egybevetést jelenleg csak az egy lakosra eső termőföld, valamint az 1 hektárra eső termés hozamok alapján végezhetjük el /megjegyezve, hogy ez utóbbi csak az azonos agrotechnikai szintre korrigáltan adhat a természeti adottságok reális összehasonlítására alapot/. Ha az egy lakosra eső mezőgazdaságilag hasznosítható területet, ill. az azonos technológiai szintre korrigált termés hozamokat, a talajadottságokat, valamint klimatikus adottságainkat együttesen mérlegeljük, akkor hazánk termőföldjeinek adottságait nemzetközi összehasonlításban kedvezőnek minősíthetjük.

Összegezésként megállapítható, hogy hazánk a primer természeti erőforrások együttes volumene, ill. azok adottságai a környező országok sorában közepesnek minősíthető. A geotermikus energia az egyedüli olyan természeti erőforrásunk, amelynek adottságai világviszonylatban is egyértelműen kedvezőek. A nagyobb mélységben előforduló ásványi nyersanyagok kiaknázását nehezítő, a világtátlagnál közel kétszer kisebb geotermikus grádien ugyanis nagymélységű földi hő hasznosítását illetően

olyan előny lehet, amely hazánkat eme természeti erőforrás fokozottabb hasznosítását megelőző vizsgálatok elvégzésére, az ezirányú lehetőségek és feltételek mielőbbi feltárására predesztinálják.

Az ásványi nyersanyagok kihasználásának termelési technikai színvonala többé-kevésbé összhangban van természeti és gazdasági adottságainkkal. Az utóbbi évtizedben épült és a jelenben épülő bányák termelési technikai színvonala nemcsak adottságainkhoz képest optimális, hanem - főleg a szénhidrogén- bauxit- és külszíni szénbányák tekintetében - a nemzetközi színvonalat is közelíti. Ezzel szemben a régebben épült bányákban - főként a nagyobbfokú gépesítéshez szükséges fejlesztési alap hiányából, valamint a szervezettség és a kapacitáskihasználás adott mértékéből eredően - az élő- és holtmunka ráfordítás általában mintegy 20 %-kal meghaladja az optimálisat, annak jelül, hogy ezeknek a bányáknak nem kielégítő a termelési technikai színvonala.

A hazai víznyerés és az árvízvédelem technikai színvonala meghaladja a környező országok átlagos értékét; ez az utóbbi évtizedek nagymértékű technológiai fejlesztésének az eredménye. Nem kielégítő viszont a szennyvizek tisztítás és a csatornázás helyzete, ami gátja a vizek újrahasznosításának, s ezáltal a vízkészletek bővítésének.

A növénytermelés technikai színvonalát az egy traktorra jutó mezőgazdasági terület nagyságával és az egységnyi mezőgazdasági területre eső műtrágyafelhasználással lehet megközelítően jellemezni. Az előbbi tekintetében - részben a nagygépes traktorállomány hatására - hazánk közepes, az utóbbiakat illetően viszonylag kedvező mutatókkal rendelkezik. Mezőgazdaságunknak az ország gazdasági helyzetével behatárolt technikai színvonala - néhány termelési rendszer kimagasló szervezési színvonala ellenére - még sok tekintetben nem éri el az iparilag fejlett országok színvonalát és emiatt a viszonylag kedvező természeti adottságok alapján lehetséges színvonalat sem.

4. ÁSVÁNYVAGYONUNK VILÁGGAZDASÁGI ÉRTÉKELÉSE

A természeti erőforrások világgazdasági értékelésének akkor van különös jelentősége, ha a korlátozottság, ill. a viszonylag kedvezőtlen természeti adottságok következtében lehetetlen, vagy vitatott a belőle származó termékkel való nemzeti önellátás. Néhány kivételtől eltekintve ebbe a kategóriába tartozik a magyar ásványvagyon.

Egy-egy ország természeti erőforrásainak és ezen belül ásványvagyonának gazdasági értékét egyrészt csak viszonylagosan /más országokkal összevetve/, másrészt csak a várható világgazdasági helyzetbe beágyazva, többek között az ásványi nyersanyagok és a feldolgozóipari termékek várható cserearányának ismeretében lehet mérni, ill. mérlegelni.

4.1 Ásványvagyonunk nemzetközi összehasonlítása

Ha az ásványi nyersanyagvagyonok az egyes országokban azonos mértékben lennének feltárva, minőségük és előfordulási adottságaik pedig azonosak lennének, akkor az ásványvagyon-gazdaság foka egyszerűen az egy lakosra eső ásványvagyon mennyiségével lenne mérhető. Az integráció, vagyis a közvetlen nemzetközi együttműködés természet szabta feltételét ez esetben egyszerűen a kérdéses országok közötti szállítási távolság, ill. költség határozná meg. Mivel azonban a primer ásványi nyersanyagvagyonok minősége és előfordulási adottságai esetenként igen nagy mértékben eltérnek egymástól, ezért az ásványvagyon-gazdaság foka annak mennyiségével közvetlenül még akkor sem mérhető, ha az ásványvagyon mennyiségét a primer ásványi nyersanyagvagyonban foglalt hasznos alkotókkal /hőmennyiség, fémtartalom stb./ fejezzük ki.

Az ásványvagyon-gazdagságfoka helyesen csakis az ásványvagyon in situ értékével, vagyis a lelőhelyek eltérő természeti adottságaiból eredő azon eredménytömeggel /ennek egy lakosra vetített értékével/ fejezhető ki, amely a kérdéses ásványvagyon kiaknázása esetén a bányatermék világpiaci értékének és egyedi kiaknázási költségének különbségeként létrejöhet.

Az ásványvagyon l tonnájának in situ értéke lényegében annak a különbözeti bányajáradéknak felel meg, amellyel a kérdéses lelőhely rendelkezik azon legkedvezőtlenebb adottságú lelőhelyekkel szemben, amelyeknek kiaknázására a világ ásványi nyersanyagszükségletének kielégítése érdekében még tömegesen szükség van.

Az ásványi nyersanyagszükségletek kielégítésére irányuló integráció, ill. ásványi nyersanyagexport-import két ország közötti realizálásának természet által megszabott feltétele: a két ország kérdéses ásványi nyersanyagvagyonra l tonnár eső in situ értékének /különbözeti járadékának/ különbsége nagyobb, mint a két ország közötti szállítás költsége.

Annak érdekében, hogy az egyes országok ásványvagyonának in situ értéke egymással összehasonlítható legyen, a termelési értékeket és költségeket azonos módon, azonos technológiai színvonal és azonos gazdasági környezet feltételezésével, tehát az ásványvagyonok minőségi és előfordulási adottságainak /fűtőérték, fémtartalom, szennyezettség, települési mélység, telepvastagság, tektonizáltság, elemi veszélyesség stb./ függvényében, azonos képlettel, azonos pénznemben - adott esetben 1979-es értékű dollárban - kifejezett összefüggések segítségével vettük számításba.

A vizsgálatok alapját az egyes országok ipari jelentőségű, vagyis gazdaságosan kiaknázhatónak minősített ismert és ugyanilyenek feltételezett reménybeli ásványvagyonai együttesen képezte. A vizsgálat körét a világpiaci forgalom tárgyát képező azon legfontosabb ásványi nyersanyagok alkották, amelyeknek világszintű termelési értéke meghaladja a világ összes ásványi nyersanyagtermelési értékének 5-10 %-át, vagy pedig amelyeknek a vizsgálat központjában álló ország szempontjából volt kiemelt jelentősége. E megfontolások alapján a vizsgálatok elsősorban a kőszénre, a kőolaj- és földgáz alkotta szénhidrogénekre, a bauxitra, a rézércre, az ólom-cinkércre, a vasércre és a mangánércre terjedtek ki. A Magyarországon érdemlegesen elő sem forduló ásványi nyersanyagok /arany, ezüst, wolfram, ón, foszfát, só stb./ emiatt, a hasadóanyagok pedig a kellő információk hiánya miatt maradtak ki a vizsgálatból. A nem fémek ásványi nyersanyagokra vonatkozó összehasonlítások - hasonló okok miatt - korlátozottabbak és csak becsléseken alapulnak.

Az ásványvagyon-gazdagság fokának ismerete elsősorban a környező országok viszonylatában fontos. Ezért szerepelnek a vizsgálatban azok az országok, amelyek a hazánk területi súlypontja köré vont 500 km sugarú körrel érintettek /Ausztria, NSZK, NDK, Csehszlovákia, Lengyelország, Szovjetunió, Románia, Bulgária, Jugoszlávia és Olaszország/.

A vizsgálatok eredményeit - részben az egy lakosra eső in situ értéksávokat érzékeltető számok segítségével, részben pedig az önellátási fokok jelzésével - a 16. ábra foglalja össze.

Az ásványvagyonban gazdag országok körét jelenleg általában a csaknem teljes önellátás és jelentős export jellemzi és amelyek még fokozhatnák is exportcélú termelésüket. Ezeket követi a közel önellátó - nem sok erőforrásterméket importáló - országok csoportja, amelyeknél az ásványvagyon mennyisége nem zárja ki a saját célra történő termelés számottevő növelését. Végül azok az országok következnek, amelyek ásványi nyersanyagtermelése jelentősen elmarad a belső szükséglettől, s amelyek a hiányt az exportra képes országokból fedezik.

	Energia-hordozók		Ércek					Nem fémes ásványi nyersanyagok				
	Kőszén	Kőolaj, földgáz	Bauxit	Rézérc	Ólom – cinkérc	Vasérc	Mangánérc	Perlit	Üveghomok	Kaolin	Bentonit	Dolomit
Magyarország	x	○	●	x	x	○	x	●	●	x	x	●
Ausztria	○	○	○	○	○	x	○	○	○	x	○	○
Bulgária	x	x	○	x	○	x	○	○	○	x	○	○
Csehszlovákia	●	○	○	○	○	x	○	○	●	●	○	○
Jugoszlávia	x	x	●	x	x	x	○	○	●	x	○	○
Lengyelország	●	x	○	x	x	x	○	○	○	○	x	●
Olaszország	○	○	x	○	○	x	○	●	○	x	●	○
NDK	x	x	○	x	○	○	○	○	●	x	○	○
NSZK	x	○	○	x	x	x	○	○	○	●	○	○
Románia	x	○	○	○	○	○	○	○	○	x	x	○
Szovjetunió	●	●	○	●	●	●	x	●	●	●	○	○

\$/fő	
< 50	
50–500	
500–5000	
5000–50 000	
> 50 000	

● a

x b

○ c

16. ábra. Az ásványvagyonbeli gazdagság jellemzése
a = exportőr; b = esetleg önellátó; c = importőr

A 16. ábra összefoglaló vizsgálati eredményei az alábbi - nemzetközi helyezésünket jelző - megállapításokkal egészíthetők ki:

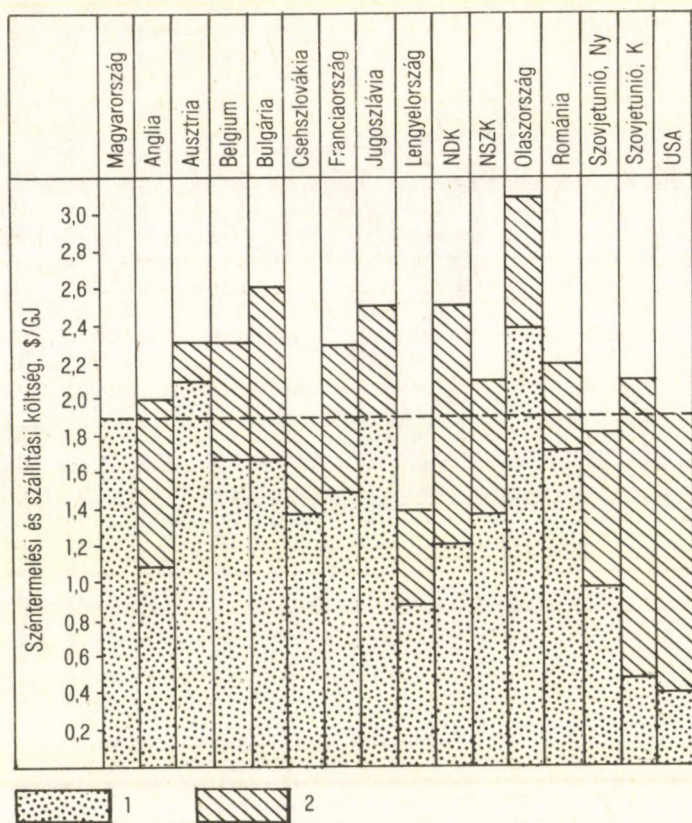
Az egy lakosra eső szénvagyon in situ értéke alapján a 11 környező ország közül csak Ausztria és Olaszország szegényebb Magyarországnál. Ennek ellenére ipari szénvagyonunk 200 évet megközelítő hazai széntermelés fenntartására, sőt jelentős fokozására nyújt lehetőséget. Közvetett indok erre az a körülmény, hogy a szénben gazdag környező országokban a kedvezőbb természeti adottságokból származó előnyt - a nagyobb különbszeti járadékot - felemészti a köztük és Magyarország közötti jelentős távolság vagyis a szállítási költség terhe. Ez alól csak a kőszolható szénben igen gazdag Lengyelország kivétel.

A szénbányászati integrációnak a természeti adottságok által részünkre megszabott lehetőségeit szemlélteti a 17. ábra, amely Magyarország és néhány környező, ill. nagyobb széntermelő ország termelésének, valamint az egyes országokban termelt szén Magyarországra történő szállításának költségét tünteti fel. A természeti adottságok függvényében egységes módon számított költségek 1979-es értékű dollárban szerepelnek az ábrán.

A 17. ábrán látható, hogy Lengyelország és a Szovjetunió nyugati részének kivételével valamennyi országból ide szállított szén költsége eléri, vagy meghaladja a magyarországi széntermelés átlagos költségét. Vagyis a hazai energetikai szén importtal történő pótlásához szinte teljesen hiányoznak a földrajzi feltételek. Emiatt a hazai energetikai szén pótlását reálisan csakis hasadóanyaggal, vagy szénhidrogének importjával lehet megvalósítani, mégpedig akkor, ha azok a hazai termelési költségnél kisebb költséggel szerezhetők be.

Magyarország és Ausztria földrajzi közelsége - főleg, ha a szén lelő-, ill. felhasználó helye mindkét oldalon közel fekszik a határhoz - akkor is lehetőséget nyújthat a két ország magyar szén-, vagy villamosenergia-exporton alapuló együttműködésre, ha szénben Magyarország csak kevésbé gazdagabb, mint Ausztria.

A kőolaj és a földgáz alkotta szénhidrogénvagyon egy lakosra eső in situ értéke alapján Magyarország a 11 környező ország sorában a harmadik helyet foglalja el, de a termelés fokozását a korlátozott élettartamú szénhidrogénvagyon nem teszi lehetővé. A szovjet szénhidrogének és a magyar szén közötti különbszeti járadék jóval meghaladja a Szovjetunióból Magyarországra történő szénhidrogénszállítás költségét. Az e téren már jelentős mértékben megvalósult integráció tehát - különös tekintettel a földgázra - természeti adottságokkal is megalapozott. Kiegyensúlyozott /normális/ szénhidrogénárak esetén elvileg ugyanez vonatkozik a közelkeleti országokból származó szénhidrogénimportra is.



17. ábra. A természeti adottságok függvényében számított széntermelési és szállítási költségek összehasonlítása

1 = a széntermelés költsége a termelő országban; 2 = a széntszállítás költsége a termelő országtól Magyarorszáig

A világ szénhidrogénvagyon, ill. annak reménybeli része csak igen nagy hibahatárral becsülhető. Így az sem kizárt, hogy a szénhidrogénben gazdag, főleg tengerparti országokban a számbavettnél lényegesen nagyobb lehet a szénhidrogénvagyon. Ezért világszerte fontos és sürgős feladat egyrészt a szénhidrogénkutatások fokozása, másrészt azon új - alternatív, vagy kiegészítő - energiaforrások /nukleáris energia, napenergia, geotermikus energia stb./ keresése, valamint azon régi energiaforrások /pl. szén/ kiaknázásának és felhasználásának korszerűsítése, amelyek a világ növekvő energiaszükségletét a jövőben együttesen fedezni tudják.

A jelenlegi alkalmazott timföldgyártási - Bayer - technológiára alkalmas bauxitvagyon egy lakosra eső in situ értéke alapján Magyarország a környező országok sorában a második helyet foglalja el. Bauxitban hazánknál ma csak Jugoszlávia gazdagabb. Ebben való gazdagságunk azonban csak viszonylagos, mert bauxitvagyonunk korlátozott élettartama és a karsztvizet érintő környezeti kárhatása behatárolja a bauxittermelés fokozását.

A viszonylag mérsékelt szovjet bauxitvagyon - korlátozott bauxitgazdagságunk ellenére - hűen tükrözik a szovjet-magyar timföld-alumínium integráció természeti és gazdaságföldrajzi megalapozottságát. Jugoszlávia bauxitgazdagsága, ill. hazánkhoz való földrajzi közelsége a két ország közötti timföld-alumíniumipari együttműködés a magyarországi bauxitimport lehetőségeire utal. Az Európához képest bauxitban igen gazdag Ausztrália, ill. egyes afrikai, közép- és délamerikai országok rendkívül magas különbözeti bányajáradéka - amely azonban a primer bauxit ideszállítás költséjét többnyire nem volna képes fedezni - ezen országokban a bauxitfeldolgozó bázisok létrehozására irányuló együttműködés realitását támasztja alá.

A rézércvagyon egy lakosra eső in situ értéke tekintetében Magyarország a környező országok között az ötödik helyet foglalja el. Ezzel a helyezéssel hazánk rézércben közepesen gazdagnak tekinthető. A hazai vagyon élettartama, ill. in situ értéke rézércbányászatunk fejlesztését perspektívájában reálissá, célszerűvé teszi, elsősorban a feltárás alatt levő recski lelőhelyre alapozva. A hazai rézércbányászat és kohászat kifejlesztéséig a belső szükségletek kielégítésére - a rézércvagyon élettartama és különbözeti bányajáradéka alapján - szinte kizárólag a Szovjetunió jöhet szóba. Az igen nagy szállítási távolság miatt azonban az import csakis fém formájában gazdaságos.

Az ólom--cinkércvagyon egy lakosra eső in situ értéke szerint hazánk a környező országok sorában a negyedik helyet foglalja el. Tehát ólom--cinkércben ugyancsak közepesen gazdagok vagyunk. Ez a körülmény - az ásványvagyon élettartamát is figyelembe véve - a hazai termelés jelentős fejlesztésére, esetleg az ön-ellátás megközelítésére is lehetőséget ad, szintén a recski szinesérclelőhely komplex hasznosítása útján. Az ólom--cink iránti igényeink kielégítésére ugyancsak a szovjet fémimport jelent természeti adottságokkal is alátámasztott célszerű integrációt. A környező országok közül ugyanis - a termelés fokozására egyébként nem alkalmas Ausztriát nem számítva - kizárólag a Szovjetunió rendelkezik hozzánk képest számottevő különbözeti bányajáradékkal.

A vasércvagyon egy lakosra eső in situ értéke tekintetében Magyarország a környező országok sorában a tizedik. E fontos és nagy volumenében igényelt ércben tehát igen szegények vagyunk. A vasérc gyenge - a kohászati igényeknek nem megfelelő - minősége miatt még a rudabányai előfordulást sem volt gazdaságos bányászni. A környező országok közül integrációs partnerként

csak a Szovjetunió jöhet szóba. Figyelembe kell azonban venni, hogy a szovjet vasércvagyon zöme - a többi ásványi nyersanyaghoz hasonlóan - ugyancsak a távoli - főleg ázsiai - lelőhelyeken fekszik. Ez a körülmény célszerűvé teszi azt az integrációs elgondolást, hogy a szovjet vasércvagyonra a KGST országok közösen hozzanak létre nyersvasgyártási kapacitást, a több ezer km-es vasérc-szállítás költségeinek megtakarítása miatt. A tetemes szállítási költség és a dústítás energiaköltsége megtakarításának, valamint a kohászati kokszfelhasználás csökkentésének igénye veti fel a szovjet érceknél jóval nagyobb fémtartalmú ércek importjának - időközben már megvalósított - célszerűségét is.

Az egy lakosra eső mangánércvagyon in situ értéke alapján az ilyen érccel alig rendelkező környező országok sorában hazánk a harmadik helyet foglalja el. Mangánércvagyonban tehát gazdagok vagyunk. A hazai oxidos mangánércvagyon mennyisége ugyanakkor korlátokat szab a kitermelés növelésének, teljes a karbonátos mangánércvagyonunk - technológiai fejlesztést feltételezve - mégis reális alapokat nyújthat arra, hogy saját igényeinket hazai bázison nagy távlatban is kielégítsük. A mangánércben igen gazdag afrikai, és délamerikai országok, valamint Ausztrália, ill. a tengerfenéki előfordulások szolgálják a mangánérceket nélkülöző európai országok igényeinek kielégítését.

Hangsúlyozni kell, hogy a karbonátos mangánércek nagy tömegű gazdaságos feldolgozására alkalmas technikai-technológiai megoldás esetén mangánércben való gazdagságunk számottevően fokozódna. Ebből a mangánérc típusból ugyanis többszörös ásványvagyonnal rendelkezünk.

Mivel a nemfémek ásványi nyersanyagokra vonatkozó információk igen hézagosak, ezért ezek egzaktsági mutatók alapján történő összehasonlítása ma még nem oldható meg. A nemzetközi összehasonlítás azonban ezek tekintetében is kívánatos volna, mert a nemfémek ásványi nyersanyagokban hazánk viszonylag gazdag. Belőlük nemcsak a hazai szükségletek elégíthetők ki, hanem a gazdaságos exportnak is megvannak a feltételei. A 16. ábrából látható, hogy hazánk pl. perlitből, üveghomokból és dolomitból gazdaságos exportra is képes, s a számbavett ásványi nyersanyagok közül pedig egyetlen olyan csin, amelyből ne lehetne önellátó.

Ha a különböző ásványi nyersanyagok egy lakosra eső in situ értékét országonként összegezzük és a 11. országot ennek alapján sorba állítjuk, akkor Magyarország a sorban a 8. helyet foglalja el. A vizsgált országok közül - a bauxitot kivéve - minden ásványi nyersanyagban - főként pedig a kőszénben - a Szovjetunió a leggazdagabb. Ásványvagyonának egy lakosra eső in situ értéke mintegy 25-ször nagyobb, mint az európai országok átlaga. Az európai országok közöttük hazánk - számára a Szovjetunió még akkor is e térség legjelentősebb - egyes ásványi nyersanyagokban az egyetlen -

exportőre lesz, ha az előbbieket saját ásványvagyonuk fokozott igénybevételére törekszenek. Érvényes ez a következtetés akkor is, ha a Szovjetunió ásványi nyersanyag-exportlehetőségeinek egy részét a keleti lelőhelyekhez földrajzilag közelebb fekvő, vagy tengeri szállítással könnyebben megközelíthető országokban /pl. Japán, USA/ igyekszik hasznosítani.

A vázolt vizsgálatok - a környezetvédelmi feltételekkel most csak részben számoló - eredményei alátámasztják az ásványi nyersanyagtermelés hazai fejlesztésére vonatkozó ama koncepció helyességét, amely szerint az ezredforduló ásványi nyersanyagszükségletét - tartva a jelenlegi arányt - mintegy felerészben hazai bázison lehet és célszerű kielégíteni.

	Kőszén		Kőolaj		Földgáz		Bauxit		Vasérc		Mangánérc		Rézérc		Ólom-cinkérc	
Magyarország	9	7	5	4	3	3	2	1	10	8	3	3	5	9	4	8
Ausztria	10	10	4	3	5	5	6	6	2	2	5	5	8	8	6	4
Bulgária	5	6	3	7	8	10	7	7	4	3	6	6	4	2	5	1
Csehszlovákia	4	2	11	10	10	8	8	8	9	6	7	7	6	7	9	10
Jugoszlávia	8	9	7	5	6	9	1	2	5	4	8	8	1	1	2	2
Lengyelország	2	3	6	11	4	7	9	9	7	8	9	9	2	3	3	3
NDK	7	3	9	9	11	11	10	10	11	11	10	10	7	5	11	11
NSZK	3	5	8	6	7	6	11	11	6	7	11	11	9	11	8	6
Olaszország	11	11	10	8	9	4	4	4	3	10	4	4	11	10	7	7
Románia	6	8	2	2	2	1	3	3	8	5	2	2	10	6	10	9
Szovjetunió	1	4	1	1	1	2	5	5	1	1	1	1	3	4	1	5



1



2

18. ábra. Az egy lakosra eső in situ érték és a termelés sorrendjének összevetése

1 = fokozottan igénybevett ásványvagyon; 2 = kevésbé igénybevett ásványvagyon

Ha az ásványvagyon egy lakosra eső in situ értéke szerinti sorrendek mellé odairjuk az egy lakosra eső termelés sorrendjeit is, akkor a 18. ábrán látható összehasonlító adatokat kapjuk eredményül. Az ábrából kitűnik, vannak olyan országok, amelyekben a termelési sorrend megelőzi az ásványvagyon szerinti sorrendet, vagyis amelyek az ásványvagyonukat az átlagosnál fokozottabb mértékben veszik igénybe. A másik országcsoport ennek a fordítottja. Magyarország a környező országok között az ásványvagyon intenzív mértékben igénybevevő államok körébe tartozik. Ez alól a rézérc, valamint az ólom-cinkérc a kivétel, mert ezen ásványi nyersanyagok kiaknázására és feldolgozására még nem épültek meg a szükséges kapacitások. Az ábrából az is látható, hogy az ásványi nyersanyagokban leggazdagabb országok /Szovjetunió, Lengyelország/ általában kevésbé veszik igénybe ásványvagyonukat.

4.2 Döntéselőkészítő nemzetközi összehasonlítások természeti paraméteres függvények segítségével

Az előző fejezetekben foglaltak szerint - tisztán gazdasági szempontból nézve - egy országnak csak akkor érdemes természeti erőforrásterméket jelentő ásványi, vagy növényi nyersanyagot importálnia, ha ennek az importnak a világpiaci árral és a csereáruk devizakitermelési költségével meghatározott költsége nem éri el a saját természeti erőforrásokból származó nyersanyag termelés költségét. Saját szükségletén felül exportra - elvileg - pedig csak akkor érdemes ásványi, vagy növényi nyersanyagot termelnie, ha az exportbevétel eléri, vagy meghaladja a saját bázisú nyersanyagtermelés költségét.

Mint hogy a gazdasági kalkulációk alapjául szolgáló prognózisoknak jelentős a hibahatáruk, ezért a vonatkozó döntések - főleg beruházásigényes ásványi nyersanyagtermelés fejlesztés esetén - igen nagy kockázattal terheltek, mégpedig főként a világpiaci árak, a csereárnyok prognózisa bizonytalanságából, ill. vitathatóságából eredően. Szükségszerűen merül fel tehát az a gondolat, hogy lehet-e ezeknek a rendszerint egyedileg jelentkező döntéseknek a kockázatát valamilyen módon mérsékelni. Az idevonatkozó elvi megfontolások alapján úgy ítélhető, hogy a természeti erőforrások igénybevételevel kapcsolatos - főleg a beruházásigényes és hosszú távra determinált ásványi nyersanyagpolitika - döntési kockázatot számottevően csökkenthetjük, ha a döntéselőkészítő gazdaságossági vizsgálatokat olyan természetes vizsgálatokkal egészítjük ki, amelyek nem terheltek sem az érprognózisok, sem a devizális átszámítások bizonytalanságával.

Ha a vonatkozó korrelációs számítások alapján általános, tehát nemzetközi érvényű bonitációs és kvalitásos függvénykapcsolatokat írunk fel az ásványi nyersanyaglelőhelyek természeti adottságai /mélység, vastagság, tektonizáltság, elemi veszélyesség, hasznos ásványi nyersanyagtartalom stb./, valamint a primertermék azonos használati értékére, vagy pedig a homogén ultimer termékre vonatkoztatott, valamilyen jelképes, vagy egy önkényesen kiválasztott pénzben /pl. dollárban/ kifejezett társadalmi

ráfordítás között és ezekbe a függvényekbe behelyettesítjük a más országokban, ill. a nálunk nem rég épült, épülő és építeni tervezett bányák lelőhelyeinek természeti paramétereit, akkor arra kaphatunk információkat, hogy a hazai bányászatfejlesztési terveink mennyire hasonlítanak, vagy térnek el a nemzetközi tendenciáktól. Ha pl. a hazai ráfordítások megegyeznek, vagy lényegesen nem kedvezőtlenebbek a külföldi országok átlagánál, akkor a bányászatfejlesztési politikánk minden bizonnyal helyes. Ellenkező esetben azonban megfontolandó, hogy nem helyesebb-e a külföldi országokhoz képest jelentősen kedvezőtlen természeti adottságú bányászati fejlesztések helyett a kedvezőbb természeti adottságú, vagy a természeti adottságoktól független ágazatok fejlesztése.

Az ásványi nyersanyag lelőhelyek kiaknázása gazdasági célszerűségének a természeti adottságok alapján történő nemzetközi összehasonlításához ad egy sajátos módszertani modellt a 19. ábra.

Tételezzük fel például, hogy rendelkezésünkre állnak az európai országokban az elmúlt évtizedben épült, ill. jelenleg épülő és az elkövetkező években tervezett szénbányák adottságainak alapvető adatai, nevezetesen

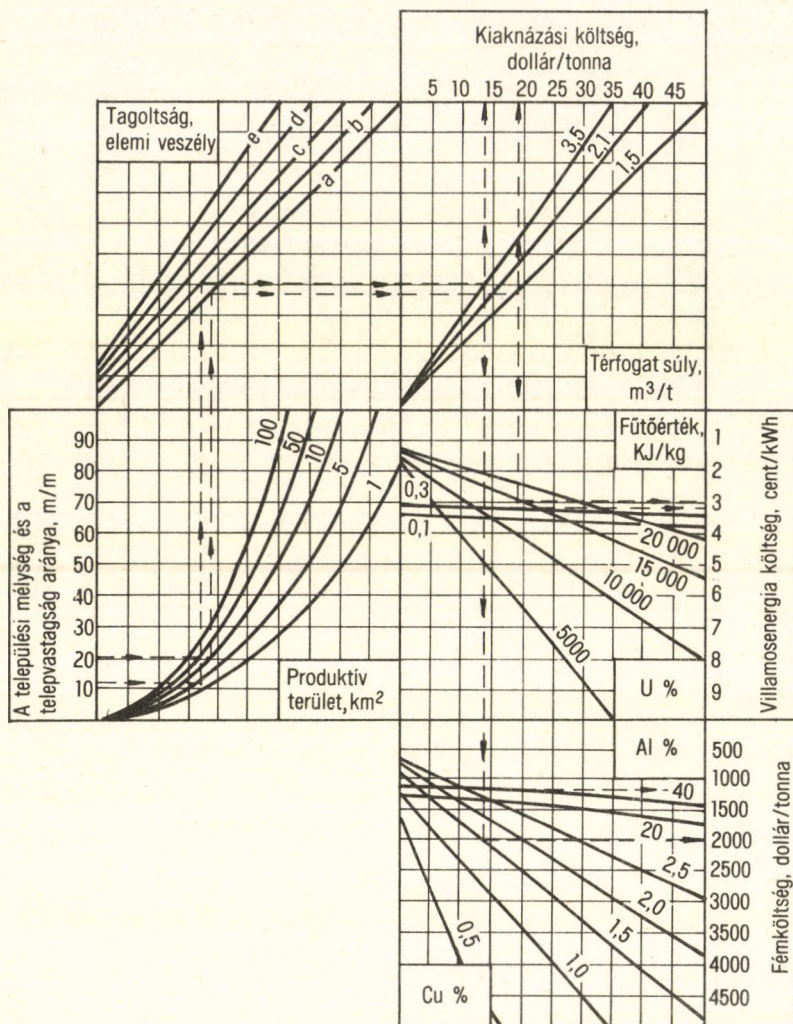
- a települési mélység és a telepvestagság aránya;
- a lelőhelyek tagoltságának és elemi veszélyességének jellemzője;
- a széntelepek fűtőértéke.

Ha ezen alapadatokat a 19. ábra nomogrammjába helyettesítjük be, akkor végeredményként egy nagyszámú halmazt kapunk a számba vett bányák bázisán ultimer nyersanyagként termelhető villamosenergia költségére. Ebből a halmazból kiszűrve az abszolút szélső értékeket, egy olyan sávot kapunk, amely - annak felső határát alapul véve - mérce lehet az itthon tervezett szénbányák gazdasági megítélésére is. Ha pl. a még legkedvezőtlenebb külföldi adatok 4 cent/kWh körül mozognak és a kérdésesként tervezett hazai bánya bázisán termelhető villamosenergia költsége - ugyancsak a nomogrammról leolvasottan - ezen nemzetközi szélsőértéken belül helyezkedik el, akkor a hazai kalkulációk alapján kialakított döntésünk megerősítenek tekinthető. Ellenkező esetben érdemes a hazai kalkulációkat felülvizsgálni és szükség esetén a döntést módosítani.

Hasonló alapon mérlegelhetjük a más ásványi nyersanyaglelőhelyek igénybevételére, vagy a mezőgazdasági fejlesztésre vonatkozó terveinket is. /Az ábra segítségével pl. az urán-, a bauxit- és a rézérclelőhelyek igénybevételének gazdasági hatékonysága is mérlegelhető./

Ha az általános, ill. a nemzetközi érvényű függvényekbe a földrajzi távolságot, vagyis a szállítási ráfordítást is belealkalmazzuk és ezekbe a függvényekbe a részünkre exportőrként szóba jöhető országok azon lelőhelyeinek természeti adottságait helyettesítjük be, amelyekre - mint marginálisakra - saját szük-

ségletük kielégítésére már nincs szükségük, akkor az így számított társadalmi ráfordításokkal szembeállíthatók a hazai termelés fejlesztéséhez szóbajöhető lelőhelyek ugyanezen függvény-nyel számított társadalmi ráfordításai. A természetes alapon számított társadalmi ráfordítások összevetése alapján pl. megállapítható az is, hogy a kérdéses országból hazánkba szállított, vagy a hazánkban termelt ásványi nyersanyag igényel-e kisebb, vagy nagyobb ráfordítást, vagyis hogy - kizárólag természeti alapon számolva - mely országok jöhetnek egyáltalán és első-sorban számunkra exportörként számításba.



19. ábra. A természeti paraméterek költség-kalkulációk egyfajta általános modellje /a nomogram használatát a szaggatott vonalak jelzik/

Amely országból a hozzánk szállított ásványi nyersanyagok társadalmi ráfordítása a számítások szerint eléri, vagy meghaladja a hazai lehetőségeket, azokban a relációkban a tartós integráció már természeti alapon is eleve kizárható. Amely országokból viszont a kitermelt és ide szállított ásványi nyersanyagnak az azonos függvénnyel számított társadalmi ráfordítása jóval kevesebb ráfordítást igényel, mint a hazaiaké, azokból a relációkból a felénk irányuló export olyan természetileg is igazolt potenciális lehetőség, amely a természeti adottságoktól független külkereskedelmi feltételek rendelkezésre állása esetén valóban realizálhatóvá válhat.

5. A TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOK TÁVLATI IGÉNYBEVÉTELENEK OPTIMALIZÁLÁSA

Bár a vetikális termelési folyamatokat nem mindig lehet egyértelműen szakaszolni, az anyagi termelés általában mégis két alapvető fázisra osztható, um:

- a természeti erőforrásokból származó nyersanyagtermelésre;
- a nyersanyagokból félkész- és késztermékeket előállító feldolgozóipari termelésre.

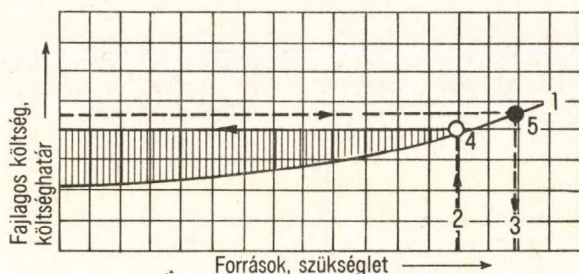
A nyersanyagtermelés fázisa természetesen önmagában is több vertikumi alfázisból tevődik össze. A kutatást követő termelési tevékenység első alfázisa a primer nyersanyag /szén, érc, buza, rönkfa stb./ kitermelése. Ezt követi az előkészítés és feldolgozás, amelynek eredményeként azt az ultimer nyersanyagot /villamosenergia, fém, liszt, fűrészáru stb./ kapjuk, amely már félkész-, vagy késztermék előállításra szolgál. A nyersanyagok és a félkész késztermékek célszerű aránya attól függ, hogy egy ország a nyersanyagigényeket - alapvetően az erőforrások kérdéses országbeli természeti adottságaitól függően - saját forrásaiból, avagy a félkész- és késztermékek cserője útján importból képes-e kisebb ráfordítással kielégíteni. Ha a nyersanyag fogalmába az ultimer ásványi nyersanyagot is beleértjük, akkor hazánk anyagi termelésének mintegy harmad részét a természeti erőforrásokból származó ásványi és növényi eredetű nyersanyagok termelése alkotja. Minthogy ebből eredően az ország távlati termelési strukturájának helyes, vagy helytelen megválasztása - a történelmi példák jól érzékelhető bizonyossága szerint - a nemzeti jövedelmet jelentősen befolyásolja, ezért nagy népgazdasági érdek fűződik ahhoz, hogy - a tudományosan is megalapozott hipotézisek és prognózisok bázisán - olyan távlati termelési strukturát alakítsunk ki, amelyen belül a hazai nyersanyagtermelés és a nyersanyagimport, ill. feldolgozóipari termelés aránya valóban optimális legyen, vagyis a maximális termelési érték valóban minimális ráfordítással jöjjön létre.

5.1 A természeti erőforrások gazdasági értékelésének alapmodellje

Abból indulunk ki, hogy a természeti erőforrások termékeinek költséghatárát /értékét, árát/ azoknak a legkedvezőtlenebb forrásoknak a költsége - vagyis a marginális költség - határozza meg, amelyek a kérdéses időpont szükségleteinek kielégítéséhez nem nélkülözhetők. E tézis egyszerűsített általános modelljét a 20. ábra szemlélteti.

Az ábrán a forrásgörbe vonala a kérdéses időpontban szóbajöhető forrásokból nyerhető, s az azonos használati értékre vonatkoztatott fajlagos költség függvényében rangsoroltan integrált forrásmennyiségeket, a függőleges szaggatott vonal pedig a kérdéses időpont szükségletét jelenti. A forrásgörbe és a szükségleti vonal metszéspontja jelöli tehát ki az ordinátán a kérdé-

ses természeti erőforrástermék azon marginális költségét, amely annak a kérdéses időpontra vonatkozó költséghatárát determinálja. A költséghatárt az ordinátára kivetítő vonal és a forrás-görbe közötti függőleges távolságok egyébként az egyes források különbözőzeti járadékát jelentik.



20. ábra. A költséghatár megállapításának alapmodellje

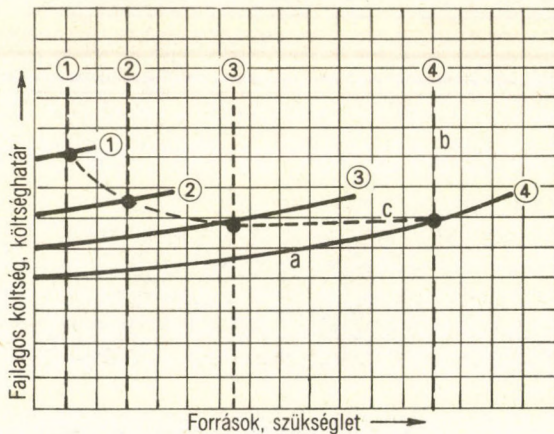
1 = integrált forrásgörbe; 2 = hazai szükséglet; 3 = hazai termelési lehetőség; 4 = a hazai szükséglettel meghatározott marginális költség; 5 = az exportlehetőséget is figyelembe véve meghatározott marginális költség

A folyamatos vonal szintje és meredeksége, valamint ebből eredően a két vonal metszéspontjával meghatározott marginális költség /költséghatár/ szintje a következőktől függ:

- Milyen mértékben és költséggel lehet technológiailag korszerűsíteni, fenntartani, ill. in situ bővíteni a már termelő természeti erőforrások termelését /pl. a már művelésbe vont bányák korszerűsítése, vagy a már művelés alatt álló termőföldek meliorációja, ill. hozamának növelése/.
- Milyen volumennel és költséggel lehet termelésbe vonni a még nem termelő természeti erőforrásokat /pl. új bányák, új vízművek, vagy parlagföldek termelésbe léptetése/.
- Milyen mértékben és milyen költséggel lehet az erőforrástermékeket más hazai, vagy import erőforrástermékekkel egyenértékűen helyettesíteni /pl. a szénnek szénhidrogénnel, vagy hasadóanyaggal, vagy a fémek műanyaggal történő helyettesítése/.
- Milyen mértékben és költséggel lehet az erőforrástermékeket újrahasznosítani /pl. hulladékfém újraakohósítása, vagy a szennyezett víz tisztítása/.

Ezek a lehetőségek természetesen nem mindig válnak el egymástól élesen, hisz pl. a már művelésbe vont természeti erőforrások rekonstrukció révén történő bővítése egyben a természeti erőforrás igénybevételének technikai fejlesztését is jelenti, az erőforrástermék más termékkel történő helyettesítése pedig a szükségletek csökkentéseként is felfogható.

Amennyiben az import források költsége az egyébként még szükséges legkedvezőtlenebb hazai források költségét meghaladja, vagyis ha a "berangsorolt" importforrások a hazai szükségletektől jobbra esnek, akkor a 20. ábra ordinátáján kijelölhető importköltségnek /világpiaci exportértéknek/ a forrásgörbére történő rávetítése azt a nagyobb költséghatárt, ennek az abszcisszára való levetítése pedig azt a nagyobb hazai forrásmennyiséget jelöli ki, ameddig a hazai természeti erőforrásokat a hazai szükségleten felül exportra is érdemes igénybe venni. Nyilvánvaló, hogy az egymást követő időszakok során a forrásgörbe szintje általában csökken, hisz az előzőekben vázolt lehetőségek hatására általában bővül a választékában is növekvő forrásmennyiség és - többek között a feldolgozóipari csereárak devizakitermelési költsége mérséklődének hatására - csökkennek a változatlan értékű pénzben kifejezett fajlagos költségek. Ugyanakkor növekszik a szükséglet is, méghozzá általában fokozott mértékben. Ha ennek alapján felrajzoljuk az egymást követő nagyobb időszakok /pl. fél évszázadok/ összetartozó forrásgörbéit és szükségletvonalait, akkor a 21. ábra szerinti modellt kapjuk.



21. ábra. Az egyes időszakok forrásgörbéinek modellje

a = az egymást követő időszakok /1-4/ forrásgörbéi; b = az egymást követő időszakok /1-4/ szükségletei; c = költséghatár-pontok görbéje

E többé-kevésbé tipikusnak tekinthető modellen - a költségghatárpontokat összekötő pontozott vonal szerint - az egymást követő időszakokban érvényes költségghatárok szintje kezdetben jelentős mértékben csökken, majd a mérséklődő ütemű csökkenés emelkedésbe megy át. Ha mással nem pótolható természeti erőforrástermékekről /viz, levegő/ van szó, akkor a költségghatármélypontot követő emelkedés általában meredekebb, ha pedig fennáll a technikai fejlődés hatására végül is jelentős volumenű és viszonylag kedvező költségű pótlás lehetősége, akkor a költségghatárpontokat összekötő görbe nem emelkedik, hanem esetleg tovább csökken. Ilyen eset lehet pl. a drága szénnek olcsó szénhidrogénnel, a drága szénhidrogénnek olcsó szénnel, vagy hasadóanyaggal, ill. fúziós energiával történő pótlása.

Nyilvánvaló, hogy a természeti erőforrások földrajzilag egyenetlen eloszlása, ill. a kedvezőtlen adottságú természeti erőforrások egyébként kényszerű igénybevétele esetén növekvő költségghatárok nemcsak az érintett országon belül indokolhatják a természeti erőforrástermékeknek a távolabbi felhasználóhoz történő szállítását /pl. a víz átvezetését/, hanem - ha nemzetközi cseretermékek előállítására korszerű feldolgozóipar áll rendelkezésre - a hazai forrásokénál kisebb költségű import is indokoltta válhat, mindkét esetben azzal a következménnyel, hogy a költségghatár csökken, ill. nem, vagy nem olyan mértékben növekszik, mint egyébként.

A költségghatároknak az előzőekben jelzett okok miatti növekedése általában fokozott mértékben teszi indokoltá azon természeti erőforrástermékek újrahasznosítását is, amelyek /mint pl. a hulladékfémek és a vizek/ erre egyébként alkalmasak és az újrahasznosításuk költsége kisebb az egyébként igénybevenni szükséges kedvezőtlen források költségénél.

A marginális költségekkel meghatározott költségghatárok, ill. árak növekedése természetesen mérsékli a szükségletek - és ennek révén a költségghatárok - növekedésének ütemét. Különösen vonatkozik ez olyan természeti erőforrástermékekre /mint pl. az ásványi és növényi nyersanyagok/, amelyeknek a világ-szinten marginális költségekből derivált költségghatára /a világpiaci árnak megfelelő nemzeti ár/ általában eleve magas. Ezt a takarékosagra ösztönző hatást - a marginális költségekkel meghatározott árak alkalmazásával - egyébként a világpiaci forgalom tárgyát nem képező olyan erőforrástermékek esetén is lehet érvényesíteni, amelynek költségghatára /mint pl. a vízé/ az ásványi nyersanyagokénál több nagyságrenddel kisebb és ezért a társadalom azokat kezdetben és részben ellenszolgáltatás nélkül, tehát a pazarlás veszélyével terheltan bocsátja rendelkezésre.

5.2 A távlati termelés forráselemeinek számbavétele és rangsorolt összegezése

A szemléltetés lehetősége érdekében mindenekelőtt egy igen nagyfokú egyszerűsítéssel élünk: azt tételezzük fel, hogy az ország anyagi termelése a kérdéses távlati időpontban csupán egy meg nem ujítható természeti erőforráscsoportból /pl. különböző szénlőfordulásokból/, egy megújítható természeti erőforráscsoportból /pl. különböző bázaföldekből/ és egy feldolgozóipari ágazatból /pl. autóbuszgyárakból/ áll.

A távlati termelési struktúra optimalizálásának első lépése, hogy az említett termelési forrásokon belül - mint szóbjöhető variánsokat - egyedileg számba vesszünk minden olyan homogén forráselemet, amely a kérdéses távlati időpontban - pl. az ezredfordulón - még, ill. már részt vehet a termelésben. Ilyen "palettaszerű" forráselemeknek, a természeti erőforrások kataszteri elemeinek tekinthetjük a már termelésbe vont, az ismert és a reménybeli szénlőhelyeket /bányaterületeket/ az agroökológiai vizsgálatok alapján búzatermelésre számításba vehető termőföldeket /táblákat/, valamint a meglevő és a lehetséges új autóbuszgyárakat. Ezen modellelemek figyelembe vételét követően kerül sor azok egyedi, vagy típusonkénti termelési lehetőségének számbavételére, azaz hogy e modellelemek a kérdéses távlatban milyen termelési volumennel, ill. a termelési volumen függvényében milyen fajlagos költséggráfordítással képesek részt venni az ország termelésében. Ezek a termelési volumenfüggvényes egyedi költségvizsgálatok a természeti erőforrások tekintetében három szempontból is sajátosak a feldolgozóipari /gyáripari/ vizsgálatokhoz képest:

- A különböző természeti erőforrások termékeinek költsége a természeti adottságok eltéréséből eredően még akkor is jelentősen különbözik egymástól, ha mindegyiknél azonosan korszerű termelési /felhasználási/ technológiát és optimális termelési volument tételezünk is fel. A szénlőfordulások különböző mélysége, vastagsága és fűtőértéke, ill. elemi veszélyeztetettsége, vagy a bázaföldek eltérő talajminősége, domborzati viszonyai, klimatikus sajátosságai stb. eleve eltérő termelési költségeket határoznak meg.
- A különböző természeti erőforrások egy évre eső termelése, ill. hozama növelésének költsége egy határozott mértéken /az egyedi optimumon/ felül növekszik, mégpedig a szénlőfordulások esetén a szénvagyon adott mennyisége miatt minden esetben élettartamcsökkenést eredményező kapacitásnövelési beruházások fajlagosan növekvő terhe miatt, a termőföldek esetén pedig a hozamnövelés általában ugyancsak növekvő beruházási, vagy üzemeltetési költsége következtében pl. a fokozott műtrágyafelhasználással nem arányos termékhozamnövekedés hatására.
- A szénlőfordulások - mint általában a meg nem ujítható természeti erőforrások - még nem ismert ún. reménybeli elemei hipotetikusak és ezért általában csak jelentős bizonytalanság-

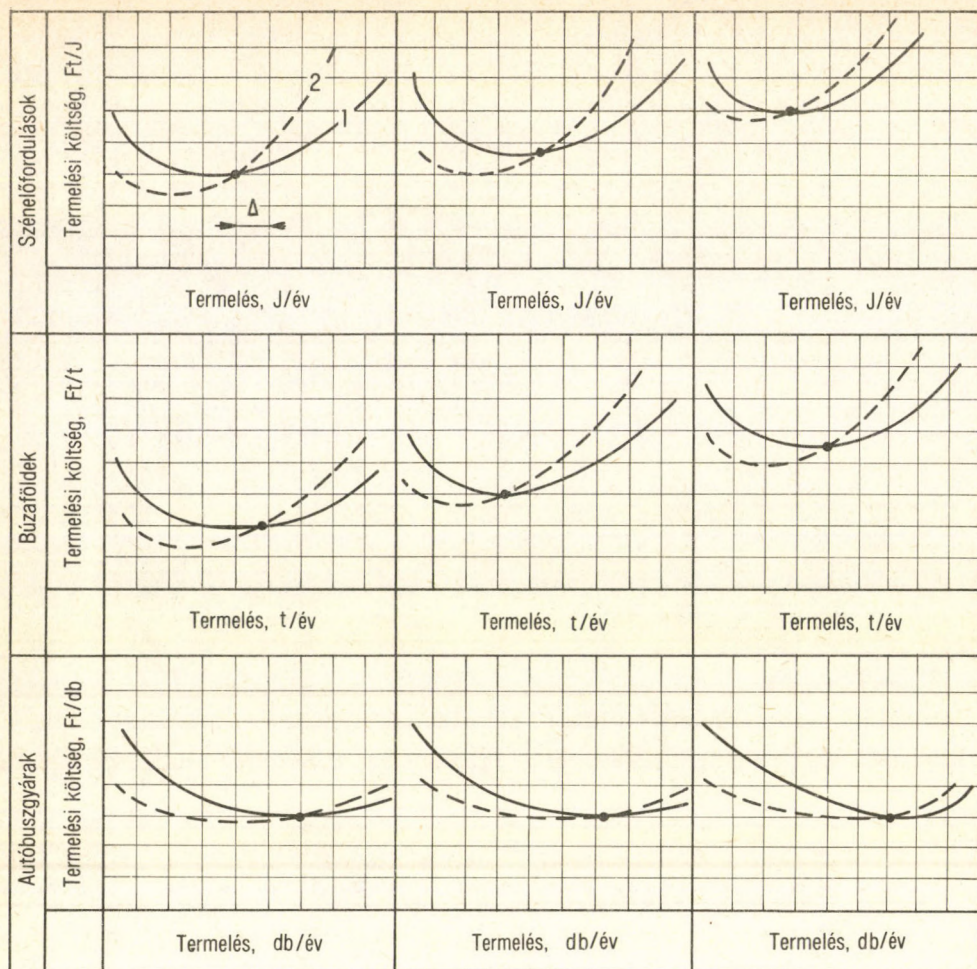
gal vehető kataszterelemenként számításba. Ennek a jellegzetességnek különösen akkor, azon ásványi nyersanyagok esetében lehet a program egészére is kiható jelentősége, amelyek nem rendelkeznek elégséges mértékben olyan ismert lelőhellyel, ill. ásványvagyonnal, amelyekből a kérdéses távlati időpont szükséglete fedezhető lenne.

Az egyes modellelemek volumenfüggvényes távlati termelési költségének számbavételénél természetesen minden esetben optimálisan korszerű technológiát tételezünk fel. Emellett változatlan értékű pénzegységekben és mindig növekményköltséggel, vagyis mindig csak a népgazdaságilag még hátralevő ráfordítások költségterhével számolunk, mégpedig a társadalmi erőforrások /a tőke és a munkaerő/ normatív hozamterheit is számításba véve. A költségeket egyébként minden esetben az ultimer termékeknek megfelelő homogén termékekre vonatkoztatjuk, ill. elkerülhetetlenül eltérő termékminőség esetén azonos használati értékűre korrigáljuk. A költség-számbavétel szubjektivitásait a természeti paraméteres költségfüggvények alkalmazásával minimalizáljuk. E függvényvizsgálatok szerepe az egyes természeti erőforrások, ill. forrástípusok számbavétele és a forráselemek későbbiekben vázolt gazdasági rangsorolása, valamint a természeti erőforrások más országokéval történő összevetése során meghatározónak minősül.

A vázolt számításmódszertan alkalmazása során a forráselemekre vonatkozólag egy sor olyan jellegű egyedi költségfüggvényt kapunk, mint amilyenek közül hármát-hármát a 22. ábra szemléltet.

Az ábra a fajlagos átlagköltség és a fajlagos növekményköltség alakulását jelzi a termelési volumen függvényében. Az abszolút összegű termelési költségnek a termelés szerinti első differenciához tartozó növekményköltség a termelés növelésének költségigényét mutatja. Amikor ez a fajlagos növekményköltség eléri az átlagot, vagyis ahol /lásd az ábra fekete pontjait/ a szaggatott vonalú görbe elmettszi a nyilvánvalóan itt mélypontú folyamatot, ott van a kérdéses forráselem termelési volumenének az egyedi optimuma, hisz ezen felül a termelés növelése már drágább, mint a sorrendben megelőző termelésé.

Minthogy a természeti adottságok eltéréséből eredően különböző nagyságú optimumpontokkal - és különböző szintű, ill. különböző lefutású költséggörbékkel - rendelkező természeti erőforrások esetében egy kedvező adottságú erőforrásnak a saját optimumán felüli termelésbővítése jóval kisebb fajlagos költségű is lehet, mint egy másik forrás saját termelési optimumáé, ezért az egyes természeti erőforrások rendszerszintű optimális termelési volumene - amint az a továbbiakból kitűnik - végül is általában nem lesz azonos az egyedi optimummal: kedvező adottságú erőforrások esetén ennél nagyobb, kedvezőtlen adottságú források esetén pedig esetleg nulla lesz.



22. ábra. Néhány forráselem költségfüggvény modellje

1 = fajlagos átlagköltség; 2 = fajlagos növekményköltség

A termőföldek esetén a termelésbővítésnek gyakorlatilag egyetlen útja a meglevő földek terméshozamának növelése. Ezért a 22. ábra szerinti függvényvizsgálatoknak itt nagyobb a jelentősége, mint az ásványelőfordulások esetén, amelyeknél a termelés egésze új lelőhelyek igénybevételevel is bővíthető, az egyes lelőhelyek termelésbővítése pedig mindig élettartamcsökkenéssel jár.

Mint ahogy a feldolgozóipari termelőegységek /adott esetben az autóbuszgyárak/ termékeinek fajlagos termelési költségét nem befolyásolják természeti adottságok, ezért – azonosan korszerű

technológiát és terméket feltételezve - az egyedileg optimális termelési volumeneket meghatározó minimális fajlagos termelési átlagköltségek gyakorlatilag azonos szintűek. Emellett az optimális sorozatnagysággal meghatározott optimális kapacitáson túl a költséggörbék általában sokkal laposabb lefutásuak, mint a természeti erőforrások esetében.

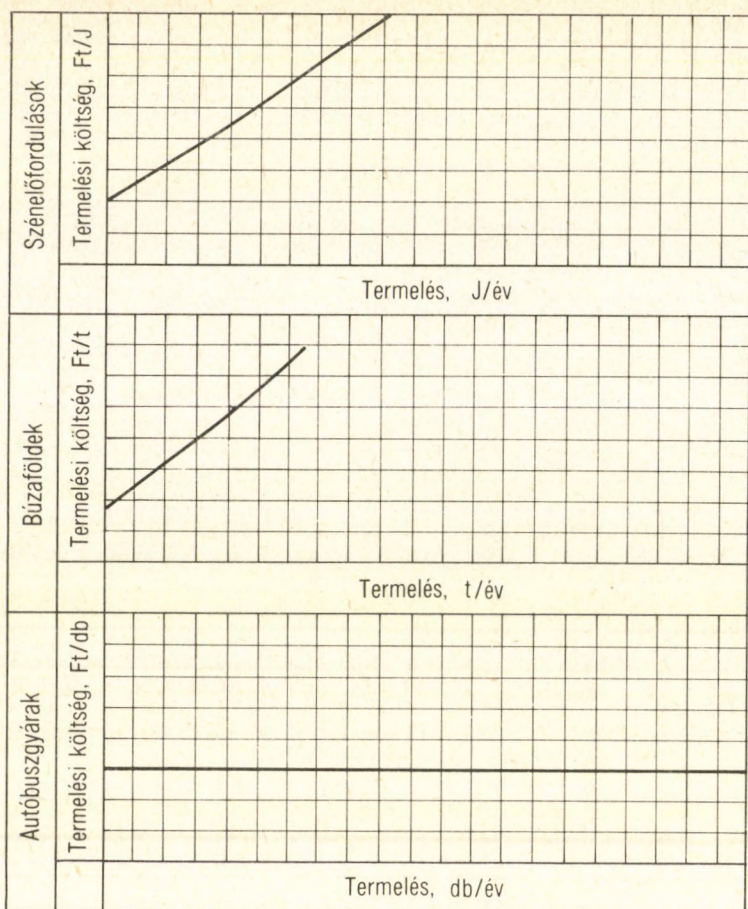
A szóhajóhető modellelemek egyedi termelésfüggvényes költség-alakulásának ismeretében kerül sor a termelési lehetőségeknek a költséggráfordítások alapján rangsorolt kimunkálására. Ennek érdekében az egyes források egyedi optimumain felüli termelési volumeneket olyan nagyságú differenciális elemekre osztjuk, amelyekhez megfelelően lépcsőzött növekményköltségek tartoznak. A rangsorba első helyre kerül a legkisebb fajlagos termelési költséggel rendelkező egyedi termelési optimum, a második helyre pedig vagy ugyanezen forrás első termelésnövekményi eleme, vagy a második legkisebb fajlagos költségű forrás optimális termelési volumene, aszerint, hogy az első forrás első növekményeleme, vagy a második forrás egyedi optimális termelése a kisebb fajlagos költségű. A rangsorolt összegezést így folytatjuk tovább.

A meglevő és máshol nem hasznosítható állóeszközök költségterhe nélkül számolva, a meglevő termelő egységek fajlagos termelési átlagköltsége általában még akkor is kisebb, mint a lehetséges újaké, ha azokban a korszerű technológia és az optimális termelési kapacitás megvalósításához még további beruházásra van szükség. Ezért a meglevő termelő egységes a rangsorban általában eleve kedvezőbb pozícióban lesznek.

A vázolt módon történő rangsorolás és kumulálás révén a példaként felvetett három termelési forrástípusra a 23. ábrán feltüntetett jellegű költségfüggvényeket kapjuk.

A rangsorolós összegezés során azt tételezzük fel, hogy az egyes forráselemek a kérdéses távlatban a termelési gazdaságosság sorrendjével azonos időbeli sorrendben léphetnek be a termelésbe. Előfordulhat tehát, hogy egy kedvező adottságú, korszerű technológiájú és termékű új forrás jóval előbbre kerül a sorban, mint egy kedvezőtlen adottságú, vagy korszerű technológiát és terméket produkálni nem képes - ezért esetleg egészen hátrasorolódó - meglevő forrás, noha ez utóbbit a létesítés költségei már nem terhelik. A kedvező növekményelemek belépésére természetesen mindig csak az optimális termelés al-kotta alapelem belépése után kerülhet sor.

Ha az egyes források optimális termelési kapacitását - adottságaik és azok költséghatása ismeretében - előre rögzítve vesszük számításba, akkor a programozásba bevonandó elemek száma alapvetően lecsökkenthető és a programozás lényegesen leegyszerűsíthető anélkül, hogy ezáltal a számítási eredmények, ill. azok megbízhatósága számottevően módosulna.



23. ábra. A forrásselemek csoportonkénti kumulálása

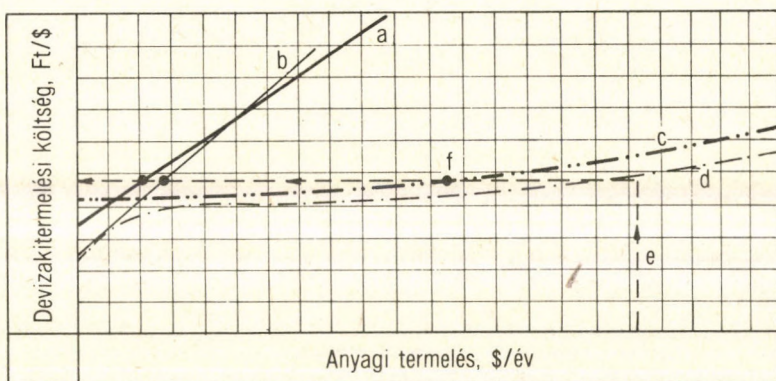
5.3 A távlati termelés optimális struktúrájának meghatározása

A 23. ábra szerinti költségfüggvények adott formájukban természetesen nem alkalmasak az egymással történő összehasonlításra, ill. a közös optimumot meghatározó rendszermodell megalkotására. Ennek érdekében a különböző egységekben /joul, tonna, darab/ kifejezett termelési mennyiséget értékben - mégpedig világpiaci értékben - kell kifejezni.

Az igen sokoldalú analizisek alapján, a hozzájuk tartozó megbízhatósággal is jellemzetten megalkotandó világpiaci árprognózisok birtokában a 23. ábra egyes görbéit - a termelési költségek és a világpiaci árak hányadosait képezve - egy olyan

koordináta rendszerbe rajzoljuk át, amelynek abszcisszája most már a $\$/\text{év}$ dimenziójú termelés, ordinátája pedig a $\text{Ft}/\text{\$/}$ dimenziójú devizakitermelési költség lesz. Az így átrajzolt és most már egymással is összevethető görbéket az ábra a b és c görbéi tüntetik fel, ahol az egyébként vízszintes c görbe azért enyhén emelkedő, mert az exportra szánt autóbuszok világpiacon érvényesíthető árát – egyrészt a piacok valószínű távolodása, másrészt az értékesítési nehézségek várható növekedése következtében – a volumen függvényében enyhén csökkenőnek tételezzük fel.

Ha az ábra a széntermelési, b búzatermelési, c autóbuszgyártási költségfüggvényeit rendre addicionáljuk, vagyis az egyes görbék azonos magasságú pontjaihoz tartozó vízszintes távolságokat összegezzük, akkor azt az eredő d kumulatív költségrébét kapjuk, amely az anyagi termelésben az ezredfordulón résztvehető termelési forráselemeket jellegüktől függetlenül rangsoroltan tartalmazza. 24. ábra.



24. ábra. A forráselemek együttes kumulálása

a = széntermelési költséggörbe; b = búzatermelési költséggörbe; c = autóbuszgyártási költséggörbe; d = kumulatív költséggörbe; e = az optimális volumenek; f = összes anyagi termelés, ill. szükséglet

A kérdéses távlatra vonatkozó társadalmi- és gazdaságpolitikai célkitűzésekből, köztük pl. az egy főre tervezett nemzeti jövedelmből kiindulva vesszük számba az ország összes anyagi szükségletét. E szükségletnek megfelelő összes anyagi termelést a 24. ábra abszcisszáján jelöljük ki, e pontot vetítjük fel a d kumulált görbére, majd a metszéspontot kivetítjük az ordinátára. E kivetített vízszintes, valamint az a b és c görbék metszéspontjainak megfelelő abszcisszaértékek lesznek azok az optimális volumenek, amelyekkel a felvett három

forráscsoportnak az összes anyagi termelésben részt kell vennie annak érdekében, hogy a tervezett nemzeti jövedelem a legkisebb társadalmi ráfordítással, vagyis maximális népgazdasági hatékonysággal legyen előállítható. A vízszintes kivetítő vonal és az ordináta metszéspontja viszont azt a devizakitermelési költséghatárt jelöli ki, amelynél nagyobb költségű forráselemek - a különleges esetektől eltekintve - a programban nem szerepelhetnek.

Az egyes forráscsoportokra adódó optimális termelések és a hazai szükségletek pozitív előjelű különbsége adja a célszerű export, s negatív előjelű különbsége pedig a célszerű import volumenét. Nemzetközi áruforgalom tárgyát nem képező termék/pl. viz/ esetén a hazai termelés szintjét - mint programkorlát - a belső szükséglet határozza meg.

Az egyes forráscsoportok vázolt módon számbavett optimális volumenét a célfüggvényben figyelembe nem vett egyéb programfelvételek, vagy korlátok természetesen kisebb-nagyobb mértékben módosíthatják. Ilyenek lehetnek többek között az ellátásbiztonsági és diverzifikációs szempontok, valamint az ásványvagyon-élettartami, a munkelőellátási, a beruházási, a vertikum-kapcsolati és a szállítási korlátok, amelyeket leghatékonyabban az optimum körüli forráselemek cseréjével érvényesíthetünk.

A 24. ábrán a vízszintes kivetítő vonal, valamint az a és b görbék e vonal alatt fekvő egyes pontjai között levő függőleges távolságok - ha a már megtörtént ráfordítások eltérését figyelmen kívül hagyjuk - a források természeti adottságainak eltéréséből eredő fajlagos különbözeti járadékokat érzékeltetik, azokhoz a legkedvezőtlenebb forrásokhoz képest, amelyekre a programban még szükség van. Az ábráról leolvasható, hogy a természeti erőforrások költséggörbéi - e források korlátozottságából és eltérő adottságaiból eredően - jóval meredekebbek, mint a feldolgozóipari termékeké. De jól érzékelhető az a módszertani alapelv is, hogy a természeti erőforrások igénybevételenek optimális mértéke csakis az egész népgazdasági termelési struktúra optimalizálásának keretében alakítható ki. Az egyes forráscsoportok vázolt módon számbavett optimális volumenét a célfüggvényben nem szereplő egyéb programfelvételek, vagy korlátok természetesen kisebb-nagyobb mértékben módosíthatják. Egy ország távlati termelési struktúrájának optimalizálása és ezen belül a természeti erőforrások optimális igénybevétele mértékének megállapítása tehát igen bonyolult programozási feladat, amely a keresztkapcsolatokkal átszőtt vertikumi folyamatok összességére a társadalmi erőforrások hatékony allokációjának érvényesítését igényli. A termelési struktúra formálásának és azon belül a természeti erőforrások igénybevételenek optimalizálása a valóságban természetesen sokkal bonyolultabb és összetettebb feladat, mint ahogy azt az egészen leegyszerűsített példánk módszertani elvként bemutatja.

A program invariabilis elemeinek eleve rögzítése, továbbá az egyes hibák "megengedése" természetesen egyszerűsítheti is a feladatot. De egyszerűsítheti és a feldolgozóipari termékek vizsgálatától mintegy "függetlenítheti" a természeti erőforrások optimális távlati igénybevételének meghatározását, ha - miként az módszertanilag helyesen, de tartalmilag csak feltételesen az ásványi nyersanyagok terén eddig is történt - a különböző feldolgozóipari ágazatok termelésnövelő fejlesztésének költségeit /realizálható világpiaci árait/ az előzőekben vázolt, a természeti erőforrásokéval azonos tartalommal és módszerrel külön állapítjuk meg. E vizsgálatok alapján /keretében/ rögzíthetjük azt az átlagos, vagy az annál valamelyest nagyobb marginális devizakitermelési költséget, amellyel a természeti erőforrások termékét jelentős nyersanyagok prognosztizált világpiaci árát megszorozva, azok termelési költségével közvetlenül összevethető olyan költséghatárokat kapunk, amelyek - a 23. ábrához hasonlóan, de forintban és természetes egységekben kifejezve - ugyancsak kijelölik az egyes természeti erőforrások igénybevételének - a kérdéses ásványi nyersanyagok hazai termelésének - optimális volumenét, ill. annak tartományát.

A szakszerű algoritmizálás és függvényalkotás, valamint a korszerű számítástechnika alkalmazása természetesen feloldhatja a nagyszámú alapadat számbavételének és feldolgozásának manuális korlátait. Ugyanakkor nagymértékben kibővíthetik a számbavehető "palettaelemek", ill. a vizsgálható alternatívák körét és lehetővé teszik a népgazdasági döntéseket szolgáló prognózisok megbízhatóságának és a programok érzékenységeinek, az optimumpontok sávossíthatóságának vizsgálatát, valamint a pénznemek értékváltozásának követését is.

5.4 A távlati energiaforrás-struktúra optimalítása

Az előző fejezetben érintett népgazdasági "nagyrendszeren" belül természetesen több önálló alrendszer optimalizálásának igénye is felmerülhet. Ilyen pl. egy ország energiaellátásának távlati optimalizálása. Népgazdaságilag optimálisnak az az energia-struktúra tekinthető, amely - az energiahordozók megteremtésének és felhasználásának szintézisében - az ország energiaigényét összességében a legkisebb társadalmi ráfordítással képes kielégíteni. E definíció tömörségének ellenére is nyilvánvaló a feladat sokrétűsége és egzakt megoldásának roppant bonyolultsága. Fokozza a feladat nehézségét az ilyen természeti vizsgálatoknál nélkülözhetetlen prognózisok bizonytalansága, ill. az az óhatatlan szubjektivitás, amely a vizsgálati eredményeket befolyásoló tényezők számbavételében és hatásának megítélésében még a teljes objektivitásra való törekvés esetén is felléphet.

A következőkben a távlati energiaforrás-struktúra optimalításának néhány általános alapelvét ismertetjük, valamint az 1967-ben 1975-re, ill. az 1979-ben 2000-re vonatkozó ilyen alapon végzett vizsgálatok feltételezéseit, kvantitatív kapcsolatait,

eredményeit és az ezekből levont azon következtetéseket, amelyeknek helyességét az utóbbi évek tapasztalatai is igazolták.

Az optimalizálás leegyszerűsített módszerének elvei és menete a következőkben foglalható össze:

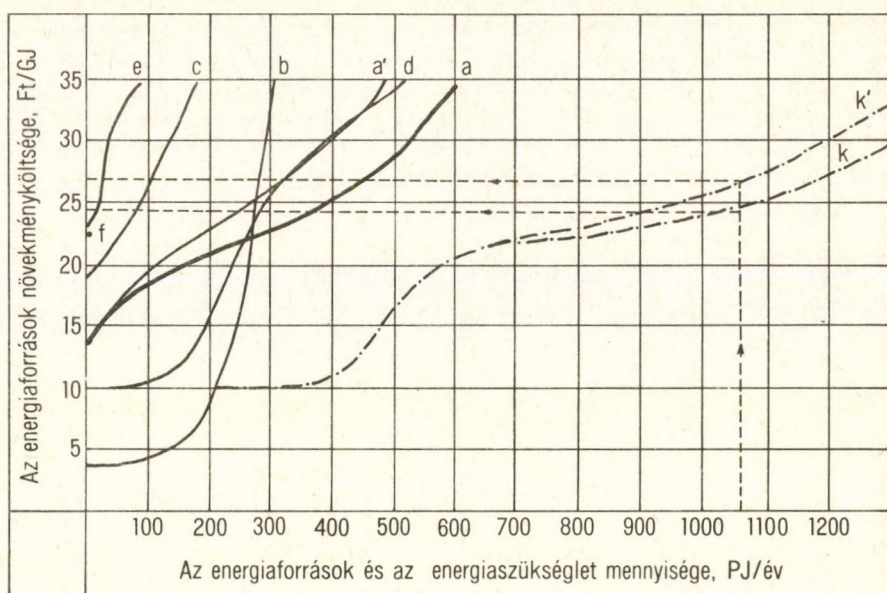
- A lehetséges energiaforrások közül kiemeljük a lényegesebbeket, mint a hazai szén és szénhidrogént, az atomenergiát, az import szén, szénhidrogént és villamosenergiát; felvesszük ezekből az alapvető energiaforrásokból a kérdéses távlati időpontban még, ill. már szóba jöhető forrásalemet összességével meghatározott maximális energiamennyiségeket.
- Ene alapvető energiaforrásokból a kérdéses távlatban maximálisan nyerhető energiamennyiségeket alkotóelemekre bontjuk és megállapítjuk azonos használati értékre korrigált - tehát egymással is összehasonlítható - növekményjellegű reálköltségeket.

E korrigált növekményköltségek képzésekor a hazai forrásokat illetően a szóba jöhető előfordulások természeti adottságai által meghatározott reálköltségeket vesszük alapul, az importforrásokat illetően pedig az energiahordozók várható világpiaci árának és a csereárak devizakitermelési költségének az importvolumen függvényében való növekedésével számolunk. A használati egyenérték alapjául az átlagos minőségű hazai szén választjuk és az ettől eltérő minőségű szén, valamint az egyéb energiahordozók nominális költségét - a volumenfüggőséget itt is figyelembe véve - olyan mértékben korrigáljuk, amilyen mértékben azok az átlagos minőségű hazai szénnél - a felhasználás szférájában jelentkező alapvető hatásokat figyelembe véve - értékesebbek.

- Az egyes forrásalemekből a kérdéses távlatban nyerhető energiamennyiségeket a növekményköltségek függvényében forrásonként és komuláltan is sorbarakjuk, majd a források egy részének invariabilitását is figyelembe véve, megfelelően ábrázoljuk. Így végül is megállapíthatjuk az egyes alapvető forrásokból származó megközelítő energiamennyiségeket, amelyek a számításba vett alapvető energiaforrásokból a kérdéses távlatban várható összes energiaszükséglethez optimálisan hozzátartoznak.

Minthogy az 1967-ben végzett számításoknál azt tételeztük fel, hogy az 1975 táján számításba vehető egyes növekményelemek a realizálást illetően is az előzőekben jelzett tartalmi reálköltség függvényében sorba rakva követhetik egymást - vagyis hogy a kedvezőbb költségű növekményelemek realizálása megelőzheti a náluk kedvezőtlenebb költségű elemek realizálását - ezért minden egyes forrásra vonatkozóan növekedő mértékű növekményköltségeket kaptunk.

Az előzőekben vázolt elvek szerint számításba vett alapadatoknak és összehasonlíthatóvá tett növekményköltségeknek az 1975 táján lehetséges energiaigény mennyiségének függvényében a különböző energiaforrásokra bontott megközelítő alakulását a 25. ábra szemlélteti.



25. ábra. Az 1975-re számításba vett alapvető energiaforrások és azok kumulált költséggörbéi

a' = a hazai széntermelés eredeti összetételű költséggörbéje;
 b = a hazai szénhidrogéntermelés költséggörbéje; c = a szénimport költséggörbéje d = a szénhidrogénimport költséggörbéje;
 e = a villamosenergia import költséggörbéje; f = az atomerőművi villamosenergia költsége; k' = kumulatív költséggörbe az a' görbe alapján; k = kumulatív költséggörbe az a görbe alapján.

Az ábra segítségével az 1975 táján lehetséges bármely volumenű összes energiaigény optimális forrásösszetétele megközelítőleg a következők szerint volt kijelölhető:

Az 1975 évre feltételezett és PJ/év dimenzióban kifejezett összes energiaigényből levontuk a külön nem részletezett egyéb forrásokból nyerhető energiamennyiséget. Az így kapott energiaigénynek megfelelő abszcisszaértéknél emelt merőlegessel elmet-szettük a növekményköltségek kumulált görbét. E metszéspontból húzott vízszintes és az egyes energiaforrások növekményköltség-görbéinek metszéspontjaihoz tartozó abszcisszaértékek az egyes energiaforrások keresett volumenét határozták meg. Minthogy a 25. ábrán a hazai szénre - s ennek következtében a kumulált energiamennyiségre is - két növekményköltséggörbe van, ezért a kérdéses összes energiaigényhez más és más optimális forrás-összetétel tartozik attól függően, hogy a hazai szénzet illetően

az eredeti, vagy pedig az optimális bányaegyedi tervek, tehát az a' és k' vagy pedig az a és k növekményköltséggörbék alapulvételével számolunk.

Az egyedi forrásokból származó energiamennyiség nélkül kb. 1050 PJ/év összes energiaigényt feltételezve, az ábra k kumulatív görbéjének megfelelő pontjából húzott vízszintes - a hazai szénre az a növekményköltséggörbét véve alapul - az egyes energiaforrások 1975 évi optimális mennyiségét

hazai szénben a	400 ... 450 PJ/év
hazai szénhidrogénben a	270 ... 300 PJ/év
importszénben a	55 ... 65 PJ/év
importszénhidrogénben a	280 ... 310 PJ/év
import villamosenergiában pedig	0 ... 20 PJ/év

intervallumban jelölte ki.

Az előzőekben vázolt feltételezésekből kiindulva a számbavett és az ábrán szemléltetett vizsgálati eredmények alapján levonható lényegesebb következtetések:

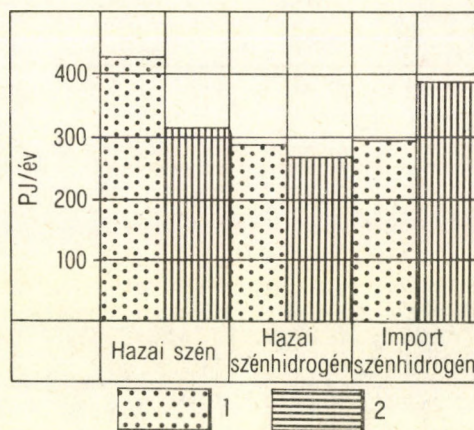
- Ha az 1975 évi összes energiaigény kisebb, vagy nagyobb lenne a vizsgálat során számba vettnél, akkor a növekményköltség görbéknél az ábrán feltüntetett lefutása szerint az összes energiaigény módosulása az egyes energiaforrásokat - a hazai szénhidrogén kivételével - egyaránt érintené.
- Az ugyanazon összes energiaigényhez tartozó k' és a' növekményköltséggörbék szerint kijelölhető két optimális struktúrát egymással összevetve látható, hogy ha a hazai szénbányászat nem valósítaná meg az optimális vizsgálatok során feltárt gazdaságosságfokozó lehetőségeket, akkor a hazai szén az egyébként lehetségeshez képest eleve mintegy 60 PJ/év-vel, vagyis kb. 5 Mt/év-vel alacsonyabb szinten vehetne csak részt a távlati energiamérlegben. Minthogy ebben az esetben a hazai szénigény jelentős csökkenését - ellenkező előjellel - az import energiahordozók vennék át, a hazai szénbányászat nemcsak saját perspektívájának adná fel a tetemes részét, hanem ezen keresztül a hazai energiabázis szerepét is jelentős mértékben csökkentené.
- Az atomerőművi energiának az előzők szerint számba vett és az ábrán feltüntetett költsége alig kisebb az 1975 évi optimális forrásstruktúrát kijelölő vízszintes vonalhoz tartozó, lényegében a hazai átlagminőségű szénre vonatkozó költségghatárt is meghatározó növekményköltségnél. Ezért fel kell tételezni, hogy ennek az 1975-ig még műszakilag korlátozott energiaforrásnak a szerepe az 1975 évet követően megnövekedik és az energiaforrások között már gazdaságilag is "veszélyes" versenytársként jelenik meg.

Ha az 1975 évi optimális forrásstruktúrának a vizsgálatok során értelmezett növekményköltséggel képzett összes ráfordítását egy olyan forrásstruktúra ugyanilyen alapú összes költségráfordításával vetjük össze - amelyben az egyes energiaforrások a programozás időpontjában fennálló tényleges arányok szerint

vennének részt - akkor megállapítható, hogy az optimális energiasztruktúra megvalósítása révén, mintegy 4 MrdFt évi népgazdasági megtakarítást lehetett prognosztizálni. Ezen belül kb. 3 MrdFt/év-et eredményez a különböző energiaforrások közötti arányok célszerű megváltoztatása, és kb. 1 MrdFt/év-et a hazai széntermelés belső szerkezetének az optimális termeléskoncentrációval elérhető átalakítása. E megközelítő jellegű számok nemcsak az energiasztruktúra tervezett módú és mértékű átalakításának célszerűségét bizonyítják, hanem annak az útnak a helyességét is, amely a hazai szénhidrogénbányászati lehetőségek maximális kihasználásával elérhető termelésnövelés, valamint a hazai szénbányászati termelőerők célszerű koncentrálásával elérhető termelésracionálizálás révén - a népgazdasági és bányászati érdekek szintézisében - a hazai energiahordozók közel 2/3-os arányát biztosíthatta volna a tízéves távlati energiamérlegben.

Hangsúlyozni kell azonban, hogy az előzőekben vázolt eredmények és következtetések érvényessége alapvetően függ a vizsgálatnál felhasznált adatprognózisok helyességétől, ill. valószínűségétől. Elég ezzel kapcsolatban utalni arra, hogy ha - miként ezt más szakértők megfontolások alapján ugyancsak indokolhatóan tették - nem tételeztük volna fel a világpiaci árak és a devizaszorzók importvolumen-függő növekedését, akkor pl. a szénhidrogénimport optimális szintje nyilvánvalóan nagyobbak, a hazai széntermelés optimális szintje pedig kisebbnek adódott volna. A kiindulási feltételek másfajta módosulása /pl. a hazai széntermelési költségek relatív mérséklődésének, vagy a szénhidrogének fokozott erőművi felhasználásának feltételezése/ ezzel ellentétes irányban hatott volna.

Az 1967-ben 1975-re készült optimális energiaforrás-struktúrának és az 1975 évi tényleges sztruktúrának az összevetését a 26. ábra szemlélteti.



26. ábra. Az 1975. évi optimális és tényleges energiaforrások
1 = optimálisként javasolt; 2 = tényleges.

Az ábrából megállapítható, hogy az 1975 évi tényleges energiastruktúra lényegesen eltér az 1967-ben javasolt optimálistól. Amíg pl. a tényleges hazai széntermelés nem érte el a mintegy 80 PJ/év gazdaságtalan hazai széntermelés gazdaságossá váló kiváltása révén a 420 PJ/évnek javasolt optimum 75 %-át sem, addig a szénhidrogénimport tényleges mennyisége mintegy 30 %kal meghaladta az optimálisként javasolt 290 PJ/évet.

Ha az előzőekben vázolt módszertani elvek szerint az ezredfordulóra jelenleg prognosztizált kiindulási adatok /hazai termelési költségek, világpiaci árak stb./ alapján a vizsgálatokat az ezredfordulóra vonatkozóan is elvégezzük, akkor az ezredforduló várható összes energiaszükségletéből 280-300 PJ/évet hazai szénhidrogéntermeléssel, 600-700 PJ/évet szénhidrogénimporttal, 1000-1200 PJ/évet pedig kb. fele-fele részben hazai széntermeléssel, ill. atomenergiatermeléssel célszerű fedezni. Megjegyezzük, hogy ha az 1967-ben készült programozás eredményeit feltüntető 25. ábrán az atomenergiát nem pontként, hanem enyhén emelkedő görbeként vennénk fel és a kumulált görbét ennek megfelelően módosítjuk, majd a szükségleti felvetítést és kivetítést az ezredforduló energiaigényének megfelelően végeznénk, akkor az így kapott energiaforrás-arányok jól közelítenék az ezredfordulóra az 1979 évi programozás alapján kapott optimális arányokat.

Ezek alapján megállapíthatjuk, hogy az energiaforrások távlati struktúrájának optimálására vonatkozóan mintegy 20 évvel ezelőtt kimunkált elvek, módszertani és prognosztikai alapok, valamint a vizsgálati eredmények alapján akkor megfogalmazott szakértői javaslatok az utólagos megítélés szerint is helyesek voltak és a jövőre is érvényesíthetők. Ugyanakkor az is természetes, hogy a távlati energiastruktúra optimális kialakítására hivatott vizsgálati módszereket és alkalmazásukat feltétlenül tovább kell fejleszteni. E továbbfejlesztések folyamatban levő elemei közé tartozik

- a rendszerszemlélet e vonatkozású általános elmélyítése, továbbá az energiastruktúra és a népgazdasági struktúra kölcsönhatásainak vizsgálata;
- a horizontális és vertikális kapcsolatok részletesebb feltárása;
- az ágazati kapcsolatok mérlegének távlati optimálására való alkalmassá tétele;
- a növekményköltségek számbavételének, valamint az ásványi nyersanyagokra és a cseretermékekre vonatkozó világpiaci árprognózisok elmélyítése;
- az inverz ráfordítások, ill. a cseretermékek devizakitermelési költsége volumenfüggőségének egzakt kimunkálása;
- a vizsgálatok egyéni becsléseken alapuló elemeinek minimalizálása;
- az egyes energiaforrások invariabilitásának és helyettesít-

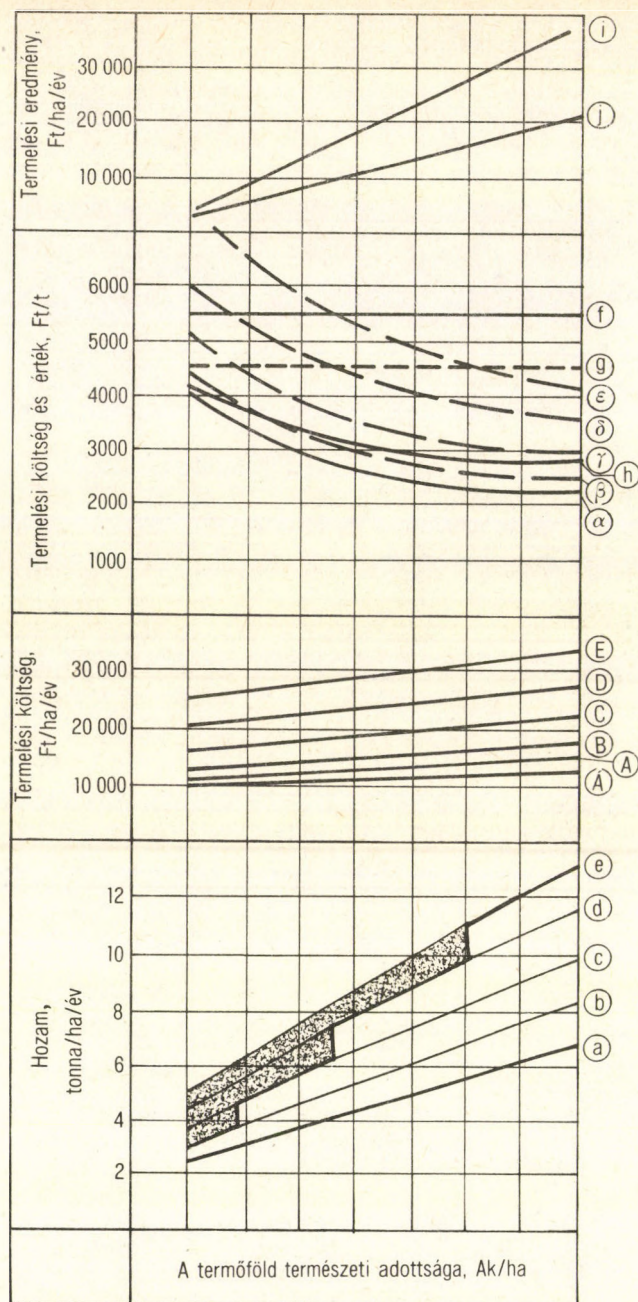
hetőségének, ill. volumenfüggő használati értékarányainak megállapítása;

- a sokparaméteres és dinamikus programok modelljeinek és matematikai apparátusának, valamint a döntés-előkészítésekhez kapcsolódó érzékenységi vizsgálatok módszerének kidolgozása;
- a különféle természeti erőforrások azonos és komplex értékelésének megalkotása;
- az energiahordozó lelőhelyek természeti adottságainak a hazai és világgazdasági modellekbe való beillesztése.

5.5 A termőföldek hozamnövelése optimalizálásának és értékelésének egyfajta ökonómiai modellje

A MÉM Statisztikai és Gazdaságelemző Központja "A különbözőzeti jövedelmek alakulása néhány mezőgazdasági ágazatban" címen 1981-ben készült tanulmányában foglalt vizsgálatok adatai alapján az 1980 évi átlagos gabonahozamok a 27. ábra a vonala, az átlagos gabonatermelési költségek pedig az ábra A vonala szerint rajzolhatók fel, a szántóföldek Ak/ha-ban kifejezett természeti adottságainak függvényében. /Az A vonal emelkedő jellege, de az a vonalnál mérsékeltebb emelkedése egyébként arra utal, hogy a hozamnövelést célzó meliorációs tevékenység már eddig is főként a kedvezőbb adottságú földekre koncentrált.

Előrebocsátjuk, hogy vizsgálataink során a költségeket és az árakat egyaránt inflációmentesen vettük számításba, tehát 2000-re is az 1980-as értékű Ft-ban és S -ban számolunk, hogy így a vonatkozó számok összehasonlíthatók legyenek. A továbbiakban abból a feltételezésből indulunk ki, hogy ha az ezredfordulóig nem valósulna meg semmiféle hozamnövelő meliorációs és növény-nemesítési program, vagyis ha a hozamok 2000-ben is az a vonal szintjén maradnának, akkor - a műszaki-szervezési színvonal optimálisan korszerű szintre emelése révén - az átlagos termelési költségek cca 10 %-kal lennének kisebbek az 1980 évinél, vagyis A' vonal szerint alakulnának. Emellett azt is feltételezzük, hogy a hozam növeléséhez progresszíve növekvő költségek tartoznak. Így pl. feltételezzük, hogy a 25 %-os növeléshez 30 %-kal, az 50 %-os növeléshez 65 %-kal, a 75 %-os növeléshez 100 %-kal, a 100 %-os növeléshez pedig 150 %-kal nagyobb költség merül fel l ha-ra, mint a kiindulásul felvett 1980. évi hozamok esetén. Az ilyen alapon összetartozónak feltételezett hozamokat és a hektáronkénti átlagos költségeket az ábra a b c d e, ill. A' B C D és E vonalai mutatják. Ha az 1980. évi alaphoz és a különböző hozamnövelési lépcsőkhöz tartozó átlagköltségekből rendre kiszámítjuk a gabonaegységre vonatkozó alap- és növekményköltségeket, akkor az ábra $\alpha \beta \gamma \delta \epsilon$ vonalait kapjuk.



27. ábra. A termőföldek hozamnövelése optimalizálásának modellje /jelmagyarázat a szövegben/.

A 27. ábra f vonala a 2000-re 125-150 Ft/\$-nak feltételezett világpiaci gabonaár és a 40-45 Ft/\$-os devizakitermelési költség szorzatából származik. Ennek, valamint a β γ δ ϵ növekményköltségvonalaknak a metszéspontja jelöli ki azokat a természeti adottságokat, amelyekről a balra eső adottságú termőföldeken a kérdéses lépcsőjű hozamnövelést csak a népgazdasági eredmény kárára lehet megvalósítani. A kérdéses metszéspontoktól jobbra eső adottságú termőföldeken viszont a jelzett lépcsőjű hozamnöveléseket érdemes megvalósítani, hisz amíg a növekményköltség nem éri el a költséghatárt, addig az eredménytömeg annak ellenére is növekszik, hogy ha a fajlagos eredmény csökken.

Az ábra g vonala egy iterációs uton felvett értékjelző segédvonal, amelynek a β γ δ ϵ növekményköltség-görbékkel való metszéspontjai az a b c d e görbéken, ill. az abszcisszán azokat a természeti adottságokat jelölik ki, amelyekről a balra eső adottságú termőföldeken - a 2000-re átlagosan 75 %-osnak feltételezett termelésnövelés érdekében - nem kell az egyébként lehetséges, de drágább hozamnövelést megvalósítani. A távlatilag megvalósítható hozamnövelés optimális strukturáját tehát az ábrának a pontozott területeket alulról burkoló vonala jelzi.

Ha az ezredfordulón az előzők szerint adódó optimális hozamnövelési strukturával számolunk, akkor a 2000-re vonatkozó átlagos fajlagos termelési költség h vonala - amely a legkedvezőtlenebb földeken nyilvánvalóan egybeesik az α vonallal - jóval laposabb lesz, mint az α vonal. Éspedig azért, mert a hozamnövelés optimális strukturája az igen kedvezőtlen adottságú földeket szinte teljesen kizárja a hozamnövelésből, s az igen kedvező adottságúakat pedig 100 %-os hozamnövelésre irányozza elő, az átlagosnál 75 %-nak feltételezett hozamnövelésen belül. Ezzel kapcsolatban utalni kell arra, hogy mivel az f világpiaci értékvonala a legkedvezőtlenebb adottságú földek esetén is jóval fölötte van a jelenlegi hozamokhoz 2000-ben tartozó, lényegében az α vonal szerinti költségeknek /különösen akkor, ha a meglevő mobil állóeszközök amortizációs terhet figyelmen kívül hagyjuk/, ezért még a legkedvezőtlenebb adottságú termőföldeket sem indokolt a művelésből kivonni. Vagyis a nagy költségigényű hozamnövelést ezeken a földeken mindaddig nem szabad megvalósítani, amíg ezt a kedvezőbb adottságúakon el lehet érni.

Az előzőkből következik, hogy a társadalmi erőforrások /tőke és munkaerő/ mindenkori korlátozottsága a kedvezőbb adottságú termőföldeket mindinkább felértékeli, vagyis mindaddig növeli azok különbözeti járadékát, amíg a kedvező adottságú földek hozamnövelésének magasabb lépcsőjéhez tartozó növekményköltségek el nem érik a kedvezőtlen adottságú földek hozamnövelésének alacsonyabb lépcsőjéhez tartozó növekményköltségeket, ill. a világpiaci árból levezetett költséghatárt.

Ha az f vonal szerinti fajlagos értékekből a h vonal fajlagos átlagköltségeit rendre kivonjuk és a különbségeket megszorozzuk az optimálisként kijelölt hozamokkal, akkor az ábra i vonalát kapjuk. Ez a vonal a világpiaci értékez viszonyítva a különböző minőségű földeken az optimálisnak feltételezett hozamnövelési struktúra mellett a 2000-ben elérhető eredményekkel meghatározott különbözeti járadékot mutatja. /Az f vonal szerinti fajlagos értékek és az a vonal szerinti hozamok szorzatából az A vonal szerinti költségeket kivonva képzett j vonal a jelenlegi hozamokhoz tartozó eredményeket, ill. különbözeti járadékokat fejezi ki./

Az i vonal szerinti évenkénti eredményeket megszorozva a diszkontálási, ill. tőkésítési tényezővel és kiegészítve a meglevő állóeszközök értékével, az l ha termőföld potenciális nemzeti vagyonértékét kapjuk. Eszerint az l ha közepes adottságú termőföld nemzeti vagyonértéke - 5 % diszkontlábbal, vagyis 20-as tőkésítési tényezővel számolva - mintegy 400 000 Ft-nak adódik. A termőföldek és az erdők ilyen alapon számított teljes nemzeti vagyonértéke tehát jóval nagyobb a jelenlegi, vagy akár a jelenlegivel arányosan növekvő hozamok alapján számítottnál és mintegy kétszerese a KSH által a termőföldekre és az erdőkre nyilvántartott nemzeti vagyonnak.

Az értékkategóriát jelentő kataszteri tiszta jövedelem és az ökológiai kategóriát jelentő termőhelyi értékszám kapcsolatának ismeretében, vagy ez utóbbi függvényében közvetlenül végzett vizsgálatok alapján az előzőekben bemutatott, kizárólag elvi-módszertani demonstrációt célzó összefüggések természetesen a termőhelyi értékszámokkal kifejezett természeti adottságok függvényében is felrajzolhatók.

5.6 A nemzetközileg optimális integrációs modellek megalkotásának indítékai és módszertani elvei

A különböző országok természeti erőforrásainak adottságait elemző információk ill. a gazdasági értékelés azonos módszere adhatna módot elméletileg megalapozott egzaktt nemzetközi integrációs programok kidolgozására. Eme integrációs programok gazdasági közösségekre /pl. KGST/, több országra vagy egész földrészekre kiterjedően biztosíthatnának minimális társadalmi ráfordítást, s az ásványi nyersanyagok termelése és felhasználása tekintetében optimális struktúrát.

Ha módszertani etalonként az energiahordozókat választanánk, akkor egy ilyen energetikai világmodell megalkotásához a következő - egészen nagy vonalakban felvázolt - vizsgálati szempontok szolgáltatnak alapot:

- a/ A számbavehető alapvető energiahordozók /kőolaj, földgáz, szén, uránérc stb./ kiválasztása és ezek egymáshoz viszonyított használati értékének rögzítése.

- b/ A szárazföldek meghatározott méretű hálórendszerrel pl. 100 ezer km² blokkokra, ill. ilyen nagyságrendű országrészekre osztása.
- c/ Az egyes blokkok pl.-25, vagy 50 éves távlatú - összes és ezen belül egyes alapvető energiahordozókban egyértelműen invariabilis energiaszükségletének számbavétele.
- d/ Az egyes blokkok távlati energiahordozói maximálisan lehetséges termelésének számbavétele, egyrészt a jelenlegi ismert és akkor még rendelkezésre álló, másrészt az addig még felderíthető reménybeli lelőhelyek energiahordozó vagyona alapján.
- e/ A d/ pont szerint a 25, vagy 50 éves távlatban maximálisan lehetséges termelés felosztása a lelőhelyek természeti adottságaihoz rendeltén meghatározandó kiaknázási költségkategorikák szerint.
- f/ Az energiahordozókat termelő és felhasználó blokkok közötti szállítási távolságok, a ráfordítások számbavétele az alapvető energiahordozók, valamint azok szóbjághető feldolgozottsága szerint.

Az ilyen alapon kialakítható, s az egyes blokkok szükségletének optimális forrásösszetételű kielégítését biztosító elméleti, vagyis csupán a termelési és a szükségleti mennyiségekkel korlátozott programok - amelyek egyben az egyes alapvető ásványi nyersanyagok reális világpiaci árának alapjául szolgáló marginális költségeket és a reális különbözeti járadékokat is jeleznék - az érintett országok vezetői számára bizonyára olyan információkat és impulzusokat adnának, amelyek segítenék feltárni az ásványi nyersanyagellátás terén - akár bilaterálisan, vagy multilaterálisan - a célszerű integrációkat.

Az alapporoblmát - legalábbis a meg nem újítható ásványi nyersanyagforrások tekintetében - az okozza, hogy az emberiség nem ismeri eléggé, hogy földünk egyes területei és országai milyen mennyiségű és adottságú ásványvagyonnal rendelkeznek. Ez főként abból fakad, hogy a világ nagy része még földtanilag nincs kellően felderítve, de abból is származik, hogy az egyes országok túlbecsülik, mások alulértékelik, vagy egyszerűen eltitkolják saját adottságaikat, ill. lehetőségeiket. Emiatt, főként pedig az együttműködési szándék hiánya következtében a különböző országok lényegesen kedvezőtlenebb forrásokat is kénytelenek igénybevenni, mint amilyeneket a világszintű optimum minősítene a legkedvezőtlenebbeknek.

A világ minden országának érdeke volna olyan teoretikus modellek megalkotása, amelyek megmutatnák, hogy miképpen lehetne a világ hosszútávú nyersanyagszükségletét - a nyersanyagok felderítésének, kiaknázásának, szállításának és feldolgozásának

összességében, vagyis a nyersanyagtermelő vertikum egészét nézve - minimális társadalmi ráfordítással kielégíteni.

Egy ilyen modell jelölhetné ki a földtani kutatási kapacitások világszinten optimális területi elosztását, az ásványi nyersanyaglelőhelyek megismerésének és termelésbe vonásuk előkészítésének leghatékonyabb programját. Erre alapozva készülhetne el az igénybevétel, ill. a szükséglet kielégítés világszinten optimális programja, amely kijelölné, hogy - az anyag- és energiaellátás, a munkelőellátás, az infrastrukturális és a szállítási igények egyidejű mérlegelésével - melyik helyi forrásokat érdemes igénybe venni, melyik lelőhelyekre ésszerű feldolgozó műveket telepíteni, ill. hová célszerű ezeket telepíteni annak érdekében, hogy az összes társadalmi ráfordítás minimális legyen.

Valószínű, hogy egy ilyen modell sok esetben racionálisnak jelzné a lelőhelyeken történő feldolgozást, aminek megvalósítása a kedvező adottságú természeti erőforrásokkal rendelkező fejlődő országok iparosítását is elősegítené. Természetesen azt feltételezni, hogy egy ilyen ideális elméleti modell egyszerűen, és főleg minden részletében megvalósítható, igen nehezen képzelhető el. Ismerete azonban mégis rendkívüli jelentőségű lehetne, mert a világ számos országában voltaképpen tájékozatlanok abban, hogy valójában melyek azok a távlati integrációs lehetőségek, amelyekben részt venni saját - és másokkal közös - érdekük lenne. Egy-egy ilyen elméleti programnak a ténylegessel, ill. a "reálissal" történő szembeállításra rádöbbenhetné a világot azokra az előnyökre, amelyeket a kölcsönös bizalom és a józan ész uralma biztosíthatna az emberiség számára a természeti erőforrások hasznosítása terén. És ha egyelőre csak a célszerű lehetőségek ismerete nyújtana segítséget a nyilvánvalóan nagyszámú és esetenként rendkívül súlyos korlátok akár csak részleges feloldásához, - vagyis ha a világ csak kis lépéseket tenne a nemzetközi optimum felé - már akkor is nagyot nyerhetne vele az emberiség.

A fentiekén túl az ilyen elméleti programok realizálásához kapcsolódó technikai, gazdasági, vagy politikai korlátok számbavétele feltárhatná azok - legalábbis részleges - feloldásának célszerűségét, lehetőségét, és megítélhetővé tenné, hogy az egyes országoknak az ásványi nyersanyagellátás fejlesztésére vonatkozó intézkedései végül is mennyire szolgálják a saját és a közös érdekeket.

A vázolt alapon optimális világmodellt természetesen bármely más ásványi nyersanyagra is ki lehetne dolgozni. Mintaként először talán valamelyik egyszerűbb - metodikailag így célszerűbb - világmodellt, pl. a világ vas- és acéllátása, avagy a bauxit- és alumínium ellátás modelljét kellene elkészíteni. Az integrációs alapgondolat egyébként kiterjeszthető lenne a termőföldek világméretben optimális igénybevételének vizsgálatára is. Itt a kiindulást az képezhetné, hogy bizonyos határig eredményesebb a kedvező adottságú termőföldek hozamának növelése, mint a kedvezőtlen talaj-, éghajlat és vízellátási területek termelésbe vonása.

6. TERMÉSZETI ERŐFORRÁSAINK TÁVLATI IGÉNYBEVÉTELENEK Néhány KÉRDÉSE

Keresve a természeti erőforrások optimális részvételét az ezredfordulón a hazai szükségletek kielégítésében, néhány sokat vitatott, vagy éppenséggel nem eléggé ismert kérdés részletesebb megvizsgálása látszik szükségesnek. Ezek között annak bemutatása, hogy a világpiaci árak ingadozása milyen hatással van az ország nyersanyagpolitikájára.

6.1 A hazai természeti erőforrások célszerű részvétele az ezredfordulói szükségletek kielégítésében

A természeti erőforrásokat érintő távlati gazdaságpolitikai koncepciók megalapozását segítik elő azok a vizsgálatok, amelyeknek célja a távlati hazai termelési lehetőségek és a távlati import/export/ lehetőségek összevetése, ill. ennek alapján annak mérlegelése, hogy a hazai és az importforrások milyen arányban vegyenek részt a távlati szükségletek kielégítésében. Tisztán gazdasági szempontból nézve egy adott országnak csak akkor érdemes természeti erőforrásterméket jelentő ásványi, vagy növényi nyersanyagot importálnia, ha ennek az importnak a költsége nem éri el a saját természeti erőforrásokból származó nyersanyag termelés költségét. Saját szükségletén felül exportra pedig csak akkor érdemes nyersanyagot termelnie, ha az exportbevétel eléri vagy meghaladja a saját bázisú nyersanyagtermelés költségét.

Az ásványi és növényi nyersanyagok közül példaként négy alapvető nyersanyagra /szénhidrogén, szén, bauxit, gabona/ vonatkozóan mutatjuk be a vázolt megfontolások alapján végzett parametrikus, ill. sávhatáros vizsgálatokat és azok eredményét. Kiindulásképpen az ezredfordulóra vonatkozóan – mint elvileg lehetséges maximummal – mintegy 7 millió t/év szénhidrogéntermelési, 70 millió t/év széntermelési és 3 millió t/év bauxit-termelési, valamint mintegy 20 millió t/év gabonatermelési lehetőséggel számoltunk. A számítások során feltételeztük, hogy a rangsorolható hazai források 1985 évi ár- és bérszintű termelési költsége szénhidrogén esetében 2000–5000 Ft/t, szén esetében 450–1900 Ft/t, ill. 60–130 Ft/GJ, bauxit esetében 800–1500 Ft/t, gabona esetében pedig 2000–6000 Ft/t szélső határok között helyezkedik el. A példaként felvett három alapvető primer nyersanyag importtal, ill. más nyersanyaggal való helyettesítését illetően abból indultunk ki, hogy a hazai szénhidrogént import szénhidrogénnel, a hazai szenet vagy importszénhidrogénnel, vagy importszénnel, vagy hasadóanyaggal, a hazai bauxitot importbauxittal lehet helyettesíteni. A hazai gabonatermelés pedig az exportgabona értékével állítható szembe.

A vizsgálatok során a távlati világpiaci árakat a magyar háttárparitásban a kőolajra 100–200 \$/t, az energetikai szénben

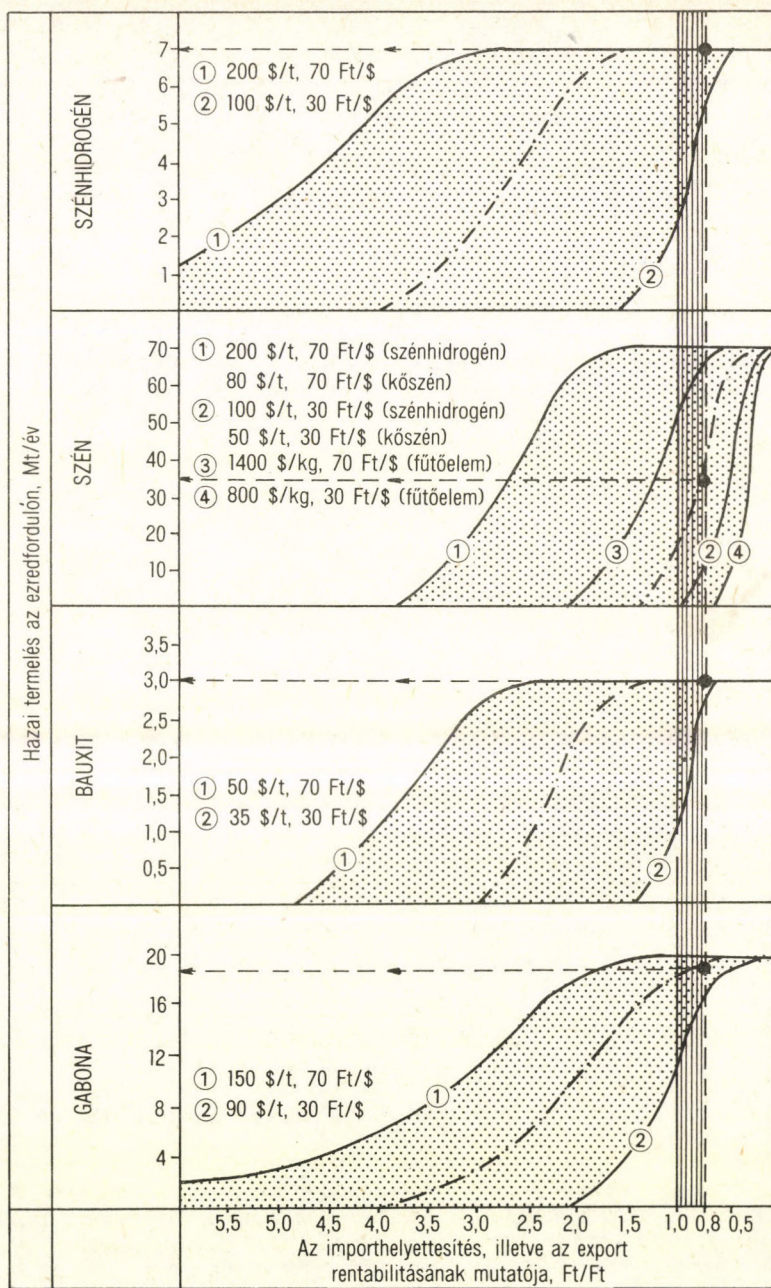
50-80 $\$/t$, a fűtőelemre 800-1400 $\$/kg$, a bauxitra 35-50 $\$/t$, a gabonára pedig 90-150 $\$/t$ sávhatarok között vettük fel. A csereárukra vonatkozóan pedig 30-70 Ft/ $\$/$ devizakitermelési költséggel számoltunk. A sávhatarokat azért vettük fel ilyen szélesre, hogy így a szélsőséges esetekben szóbjöhető változatokra is legyen információ és hogy ezzel is jellemezzük a világpiaci árak várható hullámzását, a távlati prognózisok jelentős bizonytalanságát, a levont következtetések bizonyosságának korlátait.

Az egymással helyettesíthető hazai és importforrások költségének számbavételekor természetesen biztosítani kell azok összehasonlíthatóságát. Ennek érdekében a különböző energiahordozók költségét azonos használati értékre kellett átszámítani. Figyelembe kellett például venni, hogy a jó minőségű importszeneknek, főként pedig a szénhidrogéneknek a hazai szénhez képest nagyobb az eltűzelési hatásfoka, jóval kisebb a szállítási és a környezetvédelmi költsége, gyakorlatilag nincs salakozási költsége, a tűzelőberendezéseknek pedig jóval kisebb a beruházási és karbantartási költsége. Emellett a szénhidrogének más célra /motorhajtás, vegyipar/ való felhasználhatósága külön előnyt is jelent. Ezzel szemben a hasadóanyag-bázisú tűzelőberendezések /atomerőművek/ létesítése jóval több beruházást igényel, mint a szénbázisúaké. Mindezeket figyelembe véve - az energetikusok számításai alapján - a vizsgálatok során a szénhidrogének hőegységre eső költségét 1,4-1,6-szor, az importszenekét 1,1-1,2-szer kisebbre, a hasadóanyagét /a fűtőelemét/ pedig 2-3-szor nagyobbra vették a nominálisnál azért, hogy azok költsége a hazai szénével összevethető legyen.

Az előzőekben vázolt módszertani elvek és alapadatok alapján végzett számításokat megközelítő eredményeit a 28. ábra szemlélteti. Az ábrán feltüntetett görbék a népgazdaságilag célszerű /optimális/ hazai termelés szintjét mutatják a különböző importköltségek /exportbevételek/ és a hazai termelés költségének arányát kifejező rentabilitási /gazdaságossági, ill. műveletességi/ mutató függvényében.

Az ábra baloldali folyamatos görbéi segítségével a számításba vett legnagyobb, a jobboldali folyamatos görbéi segítségével pedig a számításba vett legkisebb importköltségekhez tartozó, ezredforduló táji termelések olvashatók le. A két folyamatos görbével bezárt sáv közepén berajzolt eredményvonal a célszerű középtértek leolvasását teszi lehetővé. A hazai termelés ezredfordulói optimumát tehát úgy lehet leolvasni az ábráról, ha a vízszintes tengelyen az 1,0 Ft/Ft, ill. a 0,8 Ft/Ft rentabilitási mutatónál húzott függőleges vonal és a kérdéses görbe metszéspontját kivetítik a függőleges tengelyre /lásd pl. az ábra szaggatott vonalait, nyilait és fekete pontjait/.

A rentabilitási mutató sávszerű figyelembevétele, ill. az 1,0 Ft/Ft helyett a 0,8 Ft/Ft-os mutató alapulvétele azt jelenti, hogy a vizsgálat során nemcsak az importnál kisebb költségű, hanem minden olyan hazai forrás gazdaságosan kiaknázzhatónak minősül, amelynek várható termelési költsége 20-25 $\%$ -nál nem nagyobb mértékben haladja meg az importforrások költségét.



28. ábra. Néhány természeti erőforrástermék ezredfordulón lehetséges termelésének gazdaságossági összevetése

A vizsgálatok ugyanis azt tételezik fel, hogy a hazai források - a szakértői becslések szerint, a tartalékványvagyon határának megfelelően - legalább ilyen mértékű ellátásbiztonsági, ill. kalkulációsbiztonsági előnnyel rendelkeznek az importforrások költsége számbavételének kockázatával szemben. A saját szükségleten felül exportra adható ásványi, vagy növényi termékek esetén a hazai forráselőnyt a termékek "kemény" jellege alapján is indokoltnak látszik számbavenni.

A vizsgálati eredményeket szemléltető ábra alapján a négy alapvető nyersanyagra vonatkozóan az alábbi lényegesebb megállapításokra, ill. következtetésekre juthatunk:

A hazai szénhidrogének gazdaságos távlati termelési szintje még a szóba jöhető legkisebb importköltség esetén is megközelelti a maximálisan lehetségeset. Ezért a hazai szénhidrogéntermelés szintentartására való törekvést - ha már a mennyiségi fejlesztés az ásványvagyon korlátai miatt nem lehetséges - mindenképpen helyes célkitűzésnek kell tekinteni. A kőolajjegyenértékben mintegy 7 Mt/év szénhidrogéntermelési szint tartásának legfontosabb előfeltétele a megfelelő volumenű szénhidrogénkutatási program hatékony végrehajtása, valamint a szénhidrogénvagyon kihozatalának a másod- és harmadlagos termelési mód-szerekkel történő növelése.

Mint ahogy az energetikai szén gazdaságos távlati termelési szintjét a hasadóanyaggal lehet meghatározottnak tekinteni, ezért a hazai széntermelés ezredfordulói optimumát - az atomenergiával meghatározott, az importszén és szénhidrogén alsó sávjához közeleső sávközép alapján - a 25-45 Mt/év /250-400 PJ/év/ tartományban lehet kijelölni. /A kalkulációs biztonsági preferálás nélkül ez az optimális tartomány mintegy 15-30 Mt/évnek adódik/. Az "optimális maximumként" értelmezendő ezen tartomány felső határánál nagyobb ezredfordulói termeléssel már csak a termelésfelfuttatás megvalósításának műszaki-anyagi, munkaerő- és környezetvédelmi korlátai miatt sem lehet számolni. A távlatban célszerűnek minősülő hazai széntermelés zömét - mintegy 2/3-ad részét - lignitkülfejtések termelése alkotja. Látható, hogy az elvileg szübe jöhető legkisebb importköltségek esetén a hazai széntermelés gazdaságilag célszerű mértéke az ezredfordulón gyakorlatilag nullának adódnak, a legnagyobb importköltségek esetén pedig még akkor is elérné a 60 millió tonna/év értéket, ha a hazai széntermelési költségek megduplázódnának.

A 28. ábra az ezredforduló bauxittermelési lehetőségét a legalacsonyabb importköltség esetén is közel teljes mértékben gazdaságosnak mutatja. Így a bauxitbányászat ásványvagyonnal megalapozott cca 3 Mt/év távlati termelési optimuma jól igazodik a 0,9 Mt/év timföldgyártásához. A timföldipar minőségi követelményei azonban a kitermelt hazai bauxitok jobb minőségű import bauxitokkal való feljavítását is szükségessé tehetik. A termelésteknológia a további fejlesztésén túl a bauxitbányászat fontos feladata a szükségletek kielégítéséhez minőségi és

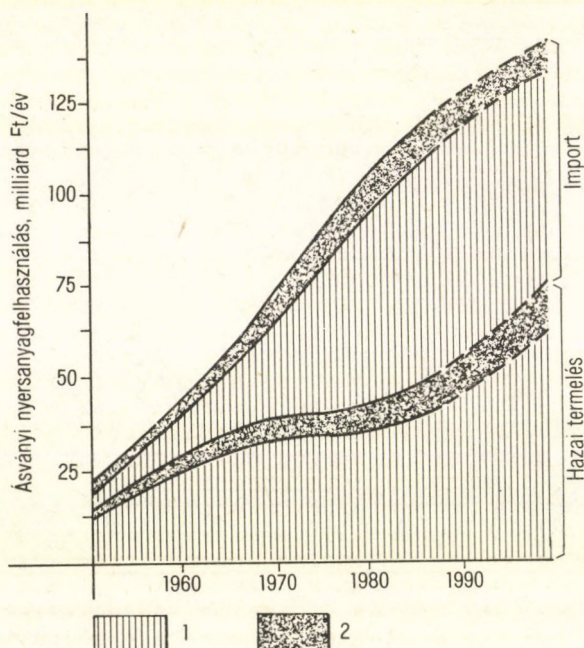
gazdasági okok miatt nem nélkülözhető nyírádi fejlesztés olyan technológiájú megvalósítása, amely műszaki és gazdasági garanciát nyújt a hévízi gyógyüdülés feltételeinek fenntartásához.

A 28. ábra szerint az ezredfordulói gabonatermelés ugyancsak a legkisebb exportbevétel esetén is közel a teljes termelési lehetőség szintjén, középértékben mintegy 18-19 Mt/év szinten látszik optimálisnak. /Az a szint egyébként megfelel a mezőgazdaság ökológiai potenciálja 1985-ben történt országos felmérése során lehetségesnek és célszerűnek minősített szintnek./

A mezőgazdaság fejlesztési lehetőségeinek mérlegelése során időnként felmerült az a kérdés, hogy vajon az ország távlati energiaigényét nem lehetne-e és gazdaságilag nem lenne-e célszerű a mezőgazdaságban megteremthető exportárualeptöbblet /nevezetesen a világpiacon értékesíthető gabona, vagy hus/ révén szénhidrogénimport formájában kielégíteni. Minthogy a lehetséges növénytermesztési és hústermelési többlet az ezredfordulóiig jelentkező energiaigény növekedést majdnem teljesen fedezné, ezért a volumenáris lehetőség elvileg fennáll a "gabonáért szénhidrogént" vagy a "húsért szénhidrogént" koncepció realizálásához. Mivel azonban a hazai hasadóanyag- és szénbázisú energiatermelés formájában az energiaigények kielégítése országon belüli bázison jórészt gazdaságosabban oldható meg, mint a feldolgozóipari termékek exportja ellenében történő szénhidrogénimport útján, ezért a hazai szükségleteken felül termelhető mezőgazdasági termékekért cserébe - legalábbis egyelőre - nem energiahordozókat, hanem feldolgozóipari termékeket, ill. elsősorban feldolgozóipari technológiákat célszerű importálni. A "húsért szénhidrogént" koncepció realitását a drága fehérjetakarmányimport még külön is korlátozza.

Az ábra jól szemlélteti, hogy a hazai forrásokból származó termelés szintje - főként a szén esetében - mennyire érzékeny a helyettesítésre alkalmas ásványi nyersanyagok világpiaci árára és a csereáruk devizakitermelési költségére. Ennek ellenére e vizsgálatok összefoglaló eredményei szintén arra a következtetésre vezettek, hogy az ezredforduló összességében növekvő ásványi nyersanyagszükségletét - az ország ellátásbiztonságát is szem előtt tartva - legalább fele részben ugyanúgy hazai bázison célszerű kielégíteni, mint jelenleg.

Hazánk ásványi nyersanyagfelhasználásának megközelítő alakulását és ezredfordulói prognózisát szemlélteti egyébként a 29. ábra. Az ábrán látható, hogy az 1950-1960-as évek mintegy 70 %-os hazai forrásaránya a szükségletek kielégítésében az 1970-es évek során mintegy 50 %-ra csökkent. Ásványvagyonunk fokozottabb, differenciáltabb és műszakilag-gazdaságilag hatékonyabb igénybevétele azonban - a hasadóanyagot is primer hazai energiahordozónak tekintve - biztosíték lehet a hazai források aránya további csökkenésének megállítására, vagy fokozására.



29. ábra. Az ásványi nyersanyagfelhasználás összetétele

1 = energiahordozó; 2 = egyéb ásványi nyersanyag

6.2 A hazai szénbányászat távlati fejlesztésének kérdései

A hazai széntermelés távlati optimumának megállapítása - mint rendszeresen visszatérő tervezési probléma - szoros kapcsolatban van szénvagyonunk természeti adottságaival és a kitermelés műszaki-szervezési színvonalával, valamint az energiahordozók távlatban várható világpiaci árával és a csereárak devizakitermelési költségével. A hazai széntermelés fejlesztésének vizsgálatához tehát körültekintően kell mérlegelni mindazon tényezőket, amelyek ezeket a fejlesztést meghatározó elemeket alapvetően befolyásolják. Segítséget nyújthat ehhez a multira vonatkozó adatok és tapasztalatok oknyomozó mérlegelése is.

Szénbányászatunk műszaki-gazdasági színvonala elsősorban a környező országokéhoz viszonyítva jellemezhető. Az összehasonlító jellemzésnek egyrészt a bányászat tárgyát jelentő szénvagyon adottságaira, másrészt a bányászat technikai színvonalára, valamint ezek együttesében a bányászat eredményességét jellemző alapvető műszaki-gazdasági mutatószámokra kell kiterjednie.

Amint azt a IV. fejezetben részleteztük, a szénvagyon egy lakosra eső in situ értéke alapján a tíz környező ország közül a Szovjetunió mintegy 500-szor, Lengyelország, az NSZK és Csehszlovákia mintegy 40-50-szer, Bulgária, Románia és az NDK pedig 4-5-ször gazdagabb nálunk. Hazánk e mutató alapján Jugoszláviával, Ausztriával és Olaszországgal alkot egy csoportot. Ez a kedvezőtlen helyzet nem annyira a szénvagyon korlátozott mennyiségéből fakad - hisz szénvagyonunknak a jelenlegi termelési szintjén mért élettartama megközelíti a 200 évet - hanem döntően négy kedvezőtlen adottságnak, vagyis a szénvagyon relatíve kis fűtőértékének, a széntelepek viszonylag kis kiterjedésének, ill. nagyfokú tektonizáltságának, a mellékkőzetek kis szilárdságának, valamint a kiaknázást helyenként nehezítő víz- és gázveszélyességnek a következménye. Zömében fiatalokorú széntelepeink mélységi és vastagsági adottságai egyébként jórészt kedvezőek.

A hazai szénbányászat termelési technikai színvonala az elmúlt évtizedekben jelentős mértékben fejlődött és lényegében összhangban áll természeti, ill. gazdasági adottságainkkal. A bányászati munkafolyamatok átlagos technológiai színvonala megközelíti a nyugat-európaiakat. Pedig az 1960-as évek második felének szénbányászati racionalizálása a fejlett bányászattal rendelkező nyugat-európai országokban - szemben a tökehiányos magyar szénbányászattal - a kedvező adottságú meglevő bányák fokozottabb műszaki fejlesztésével és néhány új korszerű bánya létesítésével járt együtt. Az utóbbi években hazánkban épült és épülő új bányák termelési technológiai színvonala egyébként nemcsak adottságainknak megfelelő, hanem az élenjáró nemzetközi színvonalnak is megfelel. Jelentős elmaradás van viszont - főleg a régebbi létesítésű bányákban - az anyagmozgatás, a külszíni szállítás, ill. a járulékos munkafolyamatok gépesítése színvonalaiban. Ez a körülmény - amelynek fő oka szintén a fejlesztési alapok elégtelensége, ill. koncentrálásának hiánya - sok esetben akadályozza az aknaszállítási kapacitásnak a fejtési termelés növelése révén egyébként lehetséges kihasználását.

Bár objektív mérce hiányában nehéz a számszerűsítés, a munka- és üzemszervezés tekintetében a magyar szénbányák nem érik el a fejlett szénbányászattal rendelkező országok színvonalát. Vonatkozik ez a berendezések tipizálásának célszerű mértékére, az egyes termelési folyamatoknál alkalmazott - egyébként korszerű - gépek és berendezések használatára, ill. kihasználására, valamint a kedvező adottságú bányakapacitások megfelelő igénybevételére és általában a munkerő, a termelési eszközök célszerű koncentrálására egyaránt. A műszaki-szervezési színvonal nem kielégítő voltának számszerű jele pl. az, hogy korszerű fejtési gépeinknek alig 20-25 %-os kihasználtsági foka és a fejtéseink cca 2 m/nap átlagos sebessége nagyobb mértékben elmarad attól, amit széntelepeink erősebb tektonizáltsága megmagyaráz. A műszaki-szervezési színvonal elmaradására utal az improduktív műszakoknak a fejlett szénbányászattal rendelkező országokét jóval meghaladó aránya, továbbá az is, hogy a magyar szénbányák alapvető kapacitása átlagosan alig 70-75 %-ra van kihasználva.

Az egy bányára, valamint az egy fejtésre eső széntermelés - mint a termelési koncentrálttság jellemzője - a magyar szénbányászatban alig haladja meg a fejlett szénbányászattal rendelkező közép és nyugateurópai országok /pl. LNK, NSZK, Anglia/ átlagának a felét. Ezek az eltérések jórészt a magyar szénlelőhelyek viszonylag kis kiterjedéséből és lényegesen nagyobb tektonizáltságából erednek. Mindezek következtében szénbányászatunk összüzemi munkatermelékenysége az elmúlt 25 év során - az 1960-as évek eredményeitől eltekintve - alig növekedett, a termelési költség viszont jelentősen megnőtt. Ezért a magyar szénbányászatban a mennyiségi egységre eső átlagos élőmunkaráfordítás cca 1,4-1,6-szor, a holtmunka ráfordítás 1,1-1,3-szor nagyobb, mint a fejlett szénbányászattal rendelkező országokban átlagosan. Ebben az eltérésben számottevő szerepet játszhat a számbavétel módjának különbözősége is.

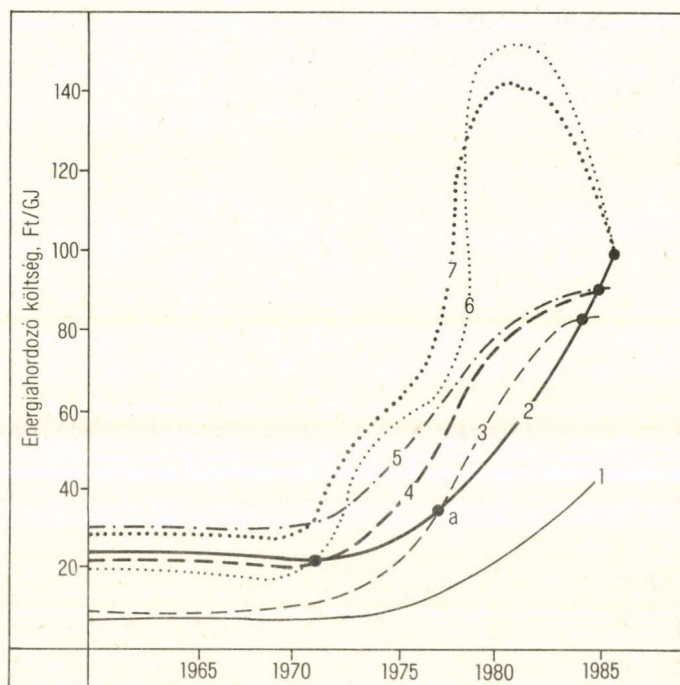
Ha a ráfordításokat a széntermelés hőegységére vetítjük, akkor - a fűtőértékek, ill. a használati értékek mintegy kétszeres eltéréseiből eredően - a hazai teljes ráfordítások 2-3-szor adódhatnak nagyobbak a jelzett országok átlagánál. Ezek az átlagos eltérések - a magyar szénbányászat igen heterogén természeti adottságaiból származóan - természetesen igen nagy szóródásokat takarnak. Így pl. míg a hőegységre vonatkoztatott teljes ráfordítás a mátraaljai lignitkülfejtéseknél nem haladja meg a jelzett nemzetközi átlagot, addig egyes mecseki és északmagyarországi szénbányák ráfordítása többszörös. Néhány viszonylag kedvező adottságú, nagy kapacitású és korszerű mélyművelésű - főleg dunántúli - barnaszénbányánk hőegységre eső teljes ráfordítása sem sokkal nagyobb a zömében karbonkorú közép- és nyugat-európai átlagnál, a mennyiségi egységre vonatkoztatott élő- és holtmunka-ráfordításuk pedig alatta van annak.

A hazai és a fejlett szénbányászati országok között a ráfordításokban mutatkozó nagy eltérések alapvető oka a szénvagyon-adottságoknak - elsősorban a széntelepek fűtőértékének és tektonizáltságának - viszonylagos kedvezőtlenessége. A korábbi vizsgálatok és az újabb becslések alapján valószínűsíthető, hogy a hőegységre eső teljes ráfordításban átlagosan mutatkozó mintegy 150-200 %-os eltérésnek mintegy 85-90 %-át a kedvezőtlenebb természeti adottságok okozzák. Ebből az is következik, hogy a magyar szénbányászatban - változatlan ár- és bérszinten számolva - mintegy 20-30 %-ra tehető a műszaki-szervezési intézkedésekben rejlő azon teljes ráfordításcsökkentési lehetőség, amely alapot adhat szénbányászatunk versenyképességének szükség szerű növeléséhez.

Az energiahordozók világpiaci árának az utóbbi években tapasztalható általános és egymásra is ható csökkenése egyrészt a hazai széntermelés költségének emelkedése másrészt indokoltá tette e két hatás eredőjének az elmúlt 25 évere visszanyúló vizsgálatát is. Ennek keretében az energetikai célú tőkés piaci kőolajárhoz - az Adria vezeték igénybevételét feltételezve - mintegy 5-10 $\$/t$ tranzitfuvarköltséget vettünk számításba az európai tengeri kikötő és a magyar határ között.

Az államközi egyezményben szereplő szovjet importárakban tranzituvar természetesen nem szerepel. A világpiaci árakat 40-30 Ft/Rb, valamint 60-50 Ft/\$ devizaszorzóval számítottuk át forintra. Szocialista relációban az 1 dollárt 0,85 rubellal vetjük egyenértékűnek. A különböző energiahordozók költségének számbavételekor az előző fejezetben bemutatott egyenérték-tényezőket vettük alapul.

Az előzőekben vázolt módszertani elveknek és feltételezéseknek megfelelően végzett vizsgálatok eredményeit a 30. ábra szemlélteti.



30. ábra. Az alapvető energiahordozók költségének alakulása a hazai szén használati értékére korrigáltan

1 = hazai szénhidrogén; 2 = hazai szén; 3 = szocialista szénhidrogén; 4 = szocialista szén; 5 = hasadó anyag; 6 = tőkés szénhidrogén; 7 = tőkés szén; a = a hazai széntermelés és az import költségének találkozási pontjai.

Az ábrán feltüntetett körök azokat a kritikus időpontokat jelzik, amikor a hazai széntermelés és az energiaimport költségei éppen "váltják" egymást. Az ábra néhány kiemelt számadat-arányát a 4. táblázat tartalmazza, mégpedig három jellegzetes időpontra vonatkoztatva, vagyis az 1970 évi az első olajárrobbanás előtti, az 1980. évi második olajárrobbanás utáni és az 1986. évi kőolajár csökkenés utáni helyzetet jellemzi.

	1970		1980		1986	
Hazai szén	1,0	1,0	2,2	1,0	4,3	1,0
Szoc. szén	1,0	0,9	3,7	1,5	4,5	0,9
Tőkés szén	1,0	1,3	4,7	2,8	3,7	1,1
Hazai szénhidrogén	1,0	0,5	2,0	0,5	4,0	0,5
Szoc. szénhidrogén	1,0	0,6	4,3	1,3	5,6	0,9
Tőkés szénhidrogén	1,0	0,8	9,0	3,2	5,5	1,0
Hasadóanyag	1,0	1,2	2,9	1,5	3,3	0,9

4. táblázat. A különböző energiaforrások költségarányai

A táblázatban az árnyalt oszlopok számai azt jelzik, hogy az egyes energiahordozók jelentős inflációval is terhelt költsége 1980-ban és 1986-ban hányszorosra növekedett az 1970. évihez képest, a sima oszlopok számai pedig azt mutatják, hogy az egyes energiaforrások költsége milyen mértékben nagyobb vagy kisebb a hazai szén költségénél. A bemutatott adatokból látható, hogy az első kőolajárrobbanás előtt - a tőkés szén és a hasadóanyagot kivéve - minden energiaforrás kisebb költségű volt a hazai szénénél. A szénhidrogénforrások különösen kedvező költsége - mint szerte a világon - váltotta ki hazánkban is az energiasztruktúrának a szénhidrogén javára történő megváltoztatását, az eredetileg tervezett szén, ill. atomerőművi kapacitások létesítésének elhalasztását. A táblázatból az is kitűnik, hogy 1970 és 1980 között az importforrások költsége jóval nagyobb mértékben nőtt, mint a hazai forrásoké. Ennek következtében 1980-ban - a hazai szénhidrogén mellett - a hazai szén lett a legkedvezőbb energiaforrás, hisz ennek költsége alig 1/3-a volt a tőkés szén és szénhidrogén költségének, de még a hasadóanyag, valamint a szocialista szén és szénhidrogén költsége is nagyobb volt a hazai szén költségénél. Azonban az is kiviláglik, hogy 1980 és 1986 között a helyzet alaposan megváltozott. Amíg ugyanis a hazai energiaforrások termelési költsége meredeken emelkedett, addig az energiahordozók világpiaci ára, ill. az importforrások költsége jelentősen csökkent. A hazai források költségnövekedése olyan nagy mértékű volt /5 év alatt megduplázódott, vagyis annyit növekedett, mint előtte 10 év alatt/, hogy a bukaresti árelv alapján még 1985-ben is emelkedő szocialista importköltségek növekedését is messze meghaladta. Ennek következtében 1986-ban lényegében vissza-

állt a számbavett energiaforrások 1970. évi gazdaságossági sorrendje azzal a lényeges eltéréssel, hogy a hasadóanyag és a tőkés szénhidrogén helyzet cserélt. Így az 1970. évi helyzethez képest már a hasadóanyag is versenyképes lett a hazai szénnel és csupán a tőkés szén költsége haladja meg a tőkés szénhidrogénnel azonos hazai széntermelési költséget.

A versenyképesség vizsgálata szempontjából nagyon lényeges annak hangsúlyozása, hogy a szénbányászat átlagos termelési költségén belül igen nagy a differenciáltság az egyes bányavállalatok, főleg pedig az egyes bányák között. Így pl. amíg egyes kedvező adottságú dunántúli barnaszénbányák és mátraaljai külfejtések még az igen alacsony világpiaci árak esetén is versenyképesek az importtal, addig egyes kedvezőtlen adottságú mecseki feketeszen és északmagyar barnaszénbányák termelési költsége jóval meghaladja az import-energiahordozók költségét. A hazai szénbányászat versenyképességének biztosítása érdekében tehát – a társadalmi erőforrások célszerű koncentrálása, valamint a műszaki fejlesztési és szervezési színvonal jelentős fokozása révén – meg kell állítani, sőt visszajára kell fordítani a termelési költségek növekedését. Ha ugyanis a költségek nem csökkenek, az energiahordozók világpiaci ára pedig nem emelkedik újra jelentősen, akkor a hazai széntermelés nemzetközi versenyképessége teljesen megszűnhet, ill. néhány bányára korlátozódhat. Különösen fennáll ennek lehetősége akkor, ha az energiaimportért adandó csereáruk devizakitermelési költségének csökkenését sem zárjuk ki azon az alapon, hogy a tőkés piacon értékesített feldolgozóipari cseretermékeink átlagos devizakitermelési költsége jelenleg közel kétszerese az elvileg lehetségesnek.

A külfejtéses lignit – és a hasadóanyag bázison létesíthető erőművek villamosenergia termelési költségét összehasonlítva, lényegében azonos eredményeket kapunk. A beruházások 12 %-os kamatos tőketörlesztési terheit is számításba véve, a villamosenergia 1985. évi árszintű termelési költsége mindkét bázison cca 2 Ft/kvWh-nak adódik. Ezen belül azonban lényeges az eltérés a tüzelőanyag és az átalakítás költsége arányának tekintetében. Amíg ugyanis a lignitbázisú villamosenergia termelés költségen belül közel 40 %-ot tesz ki a tüzelőanyagköltség, addig az atomerőműben ez az arány a 10 %-ot sem éri el. A 12 %-nál kisebb tőketörlesztési kamat esetén természetesen a hasadóanyagbázison termelt villamosenergia költsége adódik kisebbnek. Erre utal a már működő lignit- és hasadóanyagbázisú erőművek tényleges termelési költségének összehasonlítása, amely szerint az atomerőmű tüzelőanyagköltsége 1/5-e, az átalakítás költsége pedig csak 2-3-szorosa a ligniterőműének. Amíg új létesítési erőművek tekintetében a hazai szénnek /az e célra leggazdaságosabb külfejtési lignitnek/ gyakorlatilag csak a hasadóanyag a versenytársa, addig a háztartási célra szolgáló szén /a jó minőségű darabos szén és brikkett/ import szénhidrogénnel és import szénnel is lehet helyettesíteni. Az e tárgyú hatékonysági vizsgálatok szerint nagyobb lakássűrűség esetén az import földgáz, kisebb lakássűrűség esetén pedig az import tüzelőolaj bázisán előállított lakáshő

költsége - a szállítási, salakozási és a környezetszennyezési költségekben mutatkozó eltéréseket is figyelembevéve - alatta maradhat a szénbázisú lakáshő költségének.

Mindezek alapján realisanak látszik az az elképzelés, hogy a hazai széntermelést a jelenlegi cca 24 millió tonna/év szinten célszerű a jövőben tartani, vagyis az energiaszükséglet növekedését, más - elsősorban hasadóanyag - bázison célszerű kielégíteni és a hazai szeneket elsősorban a meglevő - adott esetben megfelelően rekonstruálandó - szénfogyasztók kielégítésére kell felhasználni.

Az optimálisként számbavett távlati széntermelést természetesen csak akkor lehet népgazdaságilag valóban célszerűnek minősíteni, ha ez a termelés a számítások alapjául vett összetételben és megfelelő műszaki gazdasági színvonalon valósul meg. Az ennek feltételeként megvalósítandó néhány kiemelt, részben már folyamatban levő feladat a következőkben foglalható össze:

- Maradéktalanul meg kell valósítani a teljesen gépesítendő vágathatási és fejtési tevékenység egymással és a szállítási tevékenységgel történő technológiai és szervezési összehangolást, a bányagépek és berendezések tipizálását, a külszíni anyagmozgatás és a járulékos munkafolyamatok korszerűsítését, valamint a számítástechnika és a folyamatirányítás széles körű alkalmazását.
- A kedvező adottságú bányákban annyi korszerűen gépesített fejtési homlokat kell telepíteni, amennyit egyrészt a bányászati szénvagyonra, másrészt a bányászati alapvető termelési kapacitása maximálisan megenged. Ahol ez valamilyen elháríthatatlan okból nem valósítható meg, ott az improduktív létszámarányt a termelés kiszolgálásának 1-2 műszakharmadra csökkentésével kell megoldani. Ezek segítségével a bányászatban belül improduktív és a versenyképtelen termelési tevékenységet folytató munkert fokozott mértékben kell felhasználni a kedvező adottságú bányák munkaerőirányának kielégítésére.
- A korlátozottan rendelkezésre álló társadalmi erőforrásokat /a munkaerőt és a fejlesztési alapokat/ a kedvező adottságú bányákba kell koncentrálni, hogy így a széntermelés optimális struktúrája kialakulhasson. Ennek érdekében kell megfelelően módosítani, illetve továbbfejleszteni a bányavállalatok gazdasági szabályozó rendszerét. A fejlesztési alapok koncentrációjával és gazdasági ösztönzéssel is segíteni kell a széntermelésen belül a gazdaságos lignitkölfejtések arányának növekedését.

Mindezek révén a meglevő bányák korszerűsítésével és korszerű új bányák és külfejtések létesítésével el kell érni, hogy az ezredfordulón az egy bányára eső termelés a mélyművelési bányákban 1-3 Mt/évre, a külfejtésekben 10-20 Mt/évre, az egy

fejtésre eső termelés 200-600 t/évre, a vágathajtási sebesség 5-15 m/napra, a fejtési teljesítmény 15-30 t/mű-ra, az összüzemi teljesítmény 2,5-5,0 t/mű-ra növekedjen, a változatlan értékű forintban mért élő és holt munkaráfordítás összege pedig legalább 20-25 %-kal csökkenjen. Ezen eredményjavulások realitását az előzőkben bemutatott nemzetközi összehasonlítás valószínűsíti.

6.3 A szénből történő szénhidrogéngyártás

A történelmi idő során lényegében azonos rendeltetéssel, egymást követően igénybe vett ásványi nyersanyagokra jellemző, hogy azok hasznosanyag-tartalma növekvő jellegű. A szén nagyobb fűtőértékű a fánál, a szénhidrogén a szénnél, az uránérc a szénhidrogénnél, de ugyanígy a vasérc nagyobb fémtartalmú a rézércnél, a bauxit pedig a vasércnél.

Ez a jelenség tulajdonképpen ellentmond annak a logikus feltevésnek, hogy a kisebb hasznosanyag-tartalmú ásványi nyersanyagok igénybevételére csak akkor kerül sor, amikor a nagyobb hasznosanyag-tartalmúak már elfogytak. A hasznosanyag-tartalom növekedése szerinti igénybevétel tehát tulajdonképpen véletlenszerű, hisz az igénybevétel sorrendjét - mint ettől többé-kevésbé független műszaki-gazdasági tényezők - a kiaknázás és a feldolgozás műszaki lehetőségei, ill. a tudomány fejlődésének természetes lépcsői határozzák meg. Az emberiség ugyanis azokat az ásványi nyersanyagokat veszi először igénybe, amelyekhez a legkönnyebben, a legegyszerűbb eszközökkel tud hozzáférni, és a legegyszerűbb módon tudja azokat feldolgozni, vagyis - a tudomány és technika adott szintjén - a legkisebb munkaráfordítással tudja azokat hasznosítani. A fához /a biomasszához/ való hozzáférés egészen egyszerű lehetősége eredményezte a tüzelőanyag iránti igények elsősorban fával való kielégítését. A nagyobb mélységre lehatolni képes fúrási technika későbbi megismerése zárta ki a szénhidrogénnek a szénhez megelőző igénybevételét, az uránérc hasznosítása pedig csak akkor jöhetett számításba, amikor a tudományos fejlődés már megoldotta a term nukleáris reakció szabályozásának problémáját. Hasonló megfontolások és technikátörténeti tények magyarázzák a különböző érc termelésbe vonásának történelmi alakulását, a rézkorszak, a bronzkorszak, a vaskorszak és az "aluminiumkorszak" történelmileg szükségszerű egymásutánját.

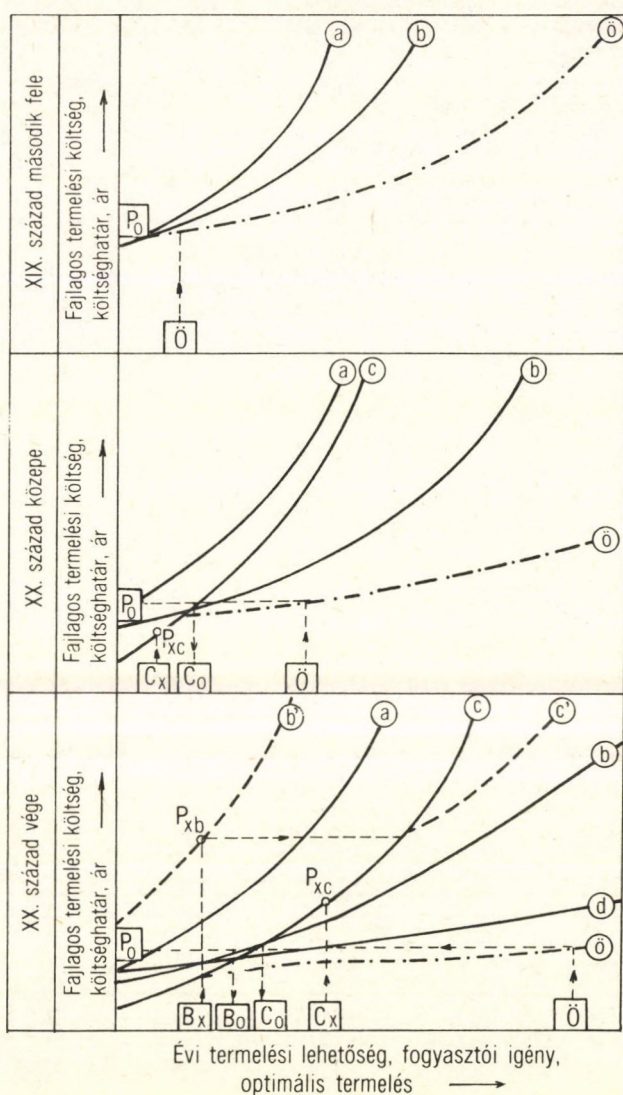
E nagy időközű innovációs szakaszokon belül természetesen kisebb innovációs szakaszok is vannak. Az energiahordozók terén pl. a szén tüzelésre való közvetlen felhasználását követte a gép hajtására szolgáló, szénre alapozott gőztermelés, majd a világítási és energetikai célt szolgáló /jórészt a kokszgyártáshoz kapcsolódó/ szénből való gáztermelés, később pedig a lényegében mindezeket helyettesítő, szén felhasználó távhő- és villamosenergia-termelés.

Ebbe a fejlődési folyamatba ékelődött bele a század első felében a szénhidrogén, amelyet kezdetben elsősorban a világító és motorhajtó anyagként, valamint vegyipari alapanyagként használtak. Később nagy tömegű rendelkezésre állása és főleg olcsó volta következtében azonban a szénhidrogén szinte teljesen kiszorította a szénből gyártott gázt, sőt jórészt helyettesítette a szén felhasználásával előállított gőzt, távhőt és villamos energiát is.

A szénhidrogének energetikai célú fokozott felhasználása, az így megnövekedett igények a kedvezőtlen adottságú szénhidrogén-lelőhelyek kényszerű igénybevételéhez vezettek. Monopolhelyzetükkel támogatottan a szénhidrogének világpiaci ára olyan mértékben növekedett, hogy szükségsszerű világprogrammá vált az energetikai célra felhasznált szénhidrogének pótlása más energiahordozókkal. A kérdés ezzel kapcsolatban az volt, hogy erre az "innovációs pótlásra" melyik természeti erőforrás, ill. nyersanyag bázisán, s milyen feldolgozási formában fog sor kerülni. Az teljesen egyértelműnek tekinthető, hogy a szénhidrogének energetikailag pótló nyersanyagbázis az elkövetkező évtizedekben főleg a szén és az atomenergia lesz és az is, hogy villamos energiává átalakított formában. A kérdés tehát csak az volt, hogy a szén szintetikus szénhidrogéngyártás, avagy hő- és villamosenergia-termelés formájában fogja-e a szénhidrogéneket - és milyen mértékben - pótolni. Ha figyelembe vesszük, hogy a szén felhasználása távhő- és villamosenergia-termelésre a fejlődésnek már egy magasabb foka, mint a szénből való gázugyártás, akkor egyszerűen a technikai fejlődés alapján is valószínű, hogy - a speciális esetektől és a meglevő szállító-felhasználó rendszerből eredő részleges célszerűségtől eltekintve - a szén nem szintetikus szénhidrogéngyártás céljára fog újra nagyobb mértékben részt venni az energiaforrások között, hanem főként villamos energia és távhő formájában fogja pótolni a vegyipari alapanyagoknak és a motorhajtó anyagoknak továbbra is elsődleges forrását jelentő szénhidrogéneket.

Hasonló eredményre jutunk akkor is, ha a vizsgálat időpontjában drága, vagy dárágának feltételezett szénhidrogének pótlásának problémáját a gazdasági törvényszerűségek alapján vizsgáljuk. Ha ugyanis - az előző fejezetekben már vázolt módszer szerint - az energiaforrások elemeit az azonos használati értékre vetített fajlagos termelési költség szerint rangsoroljuk, majd ennek függvényében egy koordináta-rendszer abszcisszájára felrajzoljuk az alapvető energiahordozók /szén, szénhidrogén, hasadóanyag, biomassza/ külön-külön és együttesen lehetséges termelését, ezt követően pedig az összes energiaigény és kumulált görbe metszéspontját kivetítjük a költségordinátára, akkor az abszcisszán az összes energiaigény kielégítésének optimális strukturáját, az ordinátán pedig az ily módon szükséges legkedvezőtlenebb forrás költségével meghatározott költséghatárt, ill. világpiaci árat olvashatjuk le.

A 31. ábra szerinti világmodellbe foglalt nagyvonalú vizsgálatokhoz alapul vett általános tények, hipotézisek és egyszerűsítések a következőkben foglalhatók össze:



31. ábra. Az integrált termelési lehetőségek költségeinek alakulása

1 = a körbe irt betűk jelentése; a = biotermelési lehetőség; b = széntermelési lehetőség; c = szénhidrogén-termelési lehetőség; d = atomenergia-termelési lehetőség; b' = szénből való vagylagos szénhidrogéntermelési lehetőség; c' = összes szénhidrogén termelési lehetőség; o = összes energiaforrás-lehetőség optimális forrásösszetétel esetén. 2 = A négyzetbe irt

betűk jelentése: \bar{O} = összes energiaigény; B_0 = az optimális forrásösszetétellel kölcsönhatásban meghatározott optimális szénforrás mennyisége; C_0 = az optimális forrásösszetétellel kölcsönhatásban meghatározott szénhidrogén-forrás mennyisége; C^x = a tényleges, ill. a ténylegesen várható szénhidrogén-igény; B^x = a tényleges, ill. a ténylegesen várható szénhidrogénigényhez tartozó szénigény; P_0 = az optimális forrásösszetétellel kölcsönhatásban meghatározott marginális költségnek megfelelő költséghatár, ill. világpiaci ár; P_{xb} = a szénigények kielégítéséhez már nem szükséges, szénből gyártható szintetikus szénhidrogén legkedvezőbb költsége; P_{xc} = a tényleges, ill. a ténylegesen várható szénhidrogénigénnyel marginálisként meghatározott szénhidrogénköltség, ill. szénhidrogénár.

a/ Az alapvető energiaforrások közül a XIX. század második felében számottevő mértékben még csak a biomassa /főként a fa/ valamint a szén vesz részt az energiaigények kielégítésében. A XX. század közepén a szénhidrogének és a vízienergia is fontos szerepet kapnak a források között, a XX. század végén pedig már a hasadóanyagok is kiemelkedő elemei az energiaforrásoknak.

b/ A különböző energiaforrások termelési költségei azonos használati értékre vonatkoznak, ill. az egymással való helyettesíthetőség feltételezésével vannak számításba véve, természetesen változatlan értékű pénzegységben kifejezve.

c/ Az energiaforrások a lelőhelyek természeti adottságaihoz optimálisan rendelt korszerű technológiával meghatározott kapacitással, az igénybevétel fajlagos költségének növekvő sorrendjében lépnek be a termelésbe, ill. vesznek részt az igények kielégítésében.

d/ Az energiaforrások évi termelési lehetősége és fajlagos termelési költsége - a geológiai kutatások eredményei és a műszaki fejlődés révén - általában annak ellenére is javul az idő függvényében, hogy közben a lelőhelyek /főleg a kedvezőbb adottságú lelőhelyek/ egy része kimerül, s az energia iránti össz-igény pedig növekszik.

Az ábra szerint a széntermelés, valamint a hasadóanyag-termelés lehetősége minden időszakban és mindinkább növekvő mértékben - többszörösen, sőt nagyságában is - meghaladja a szénhidrogén-termelés lehetőségét. Emiatt a vizsgálatba egyáltalán bevonható legkedvezőbb és legkedvezőtlenebb szénhidrogénforrás gazdaságossága között jóval nagyobb a különbség, mint pl. a legkedvezőbb és legkedvezőtlenebb szénforrások, főként pedig a távlatban a szaporítórekatorokat feltételező hasadóanyag-források között. Az ábrából látható, hogy a XX. század közepén a tényleges C_x szénhidrogénigény nem érte el a szénhidrogén-termelés optimális C_0 szintjét. Az ebből származó túlkínálat hatására a szénhidrogének - és általában az energiahordozók - P_{xc} világpiaci ára jóval az optimális forrásösszetétellel meg-

határozott P_0 alá csökkent. Századunk végét tekintve viszont valószínű, hogy a világ C_0 tényleges szénhidrogénigénye még nem megy vissza a C_0 optimumra, hanem annál - a meglevő szénhidrogén-fogyasztók ragaszkodása és az egyébként indokolt átállás jelentős idő- és ráfordításigénye következtében - számottevően nagyobb lesz. Emiatt a P_0 világpiaci ár szintén nagyobb lesz a P_0 optimálisnál. A szénből való szénhidrogéngyártás P_{xc} növekményköltsége azonban ezt az egyébként indokolatlanul magas P_0 világpiaci árat is meg fogja haladni, mert a szénhidrogéngyártásra nem a kedvező, nem is az átlagos, hanem azt a viszonylag kedvezőtlen adottságú szénvagyonot kell alapul venni, amelyre a közvetlen, vagy villamosenergia-termelési célú szénfelhasználás az optimális struktúrán belül már nem tart igényt /lásd a 31. ábra B_x pontjától jobbra eső széntermelési lehetőségeket/.

A modell /ábra/ szerint a szénből való szénhidrogéngyártás a következő feltételek egyidejű fennállása esetén lehet gazdaságos:

a/ A világ gazdaságosan kiaknázzható szénhidrogénvagyon a földtani kutatás és a kiaknázástechnika fejlesztésének eredményei révén sem növekszik, a világ szénhidrogénigénye pedig továbbra is nagymértékben meghaladja a szénrel és az atomenergiával valóban nem helyettesíthető energiaigényeket.

b/ A kérdéses ország nagy mennyiségben rendelkezik igen kedvező adottságú olyan szénvagyonnal, amelynek igénybevételéről a szénhidrogén és az atomenergia javára lemond.

A 31. ábra szemléltetett vizsgálatok végeredménye a következőkben foglalható össze:

Mint hogy a vizsgálat időpontjában feltételezett igen magas, a marginális költségeket is jóval meghaladó világpiaci áron beszerezhető szénhidrogéneket a fogyasztók nagy részénél /villamosenergia-termelés, lakásfűtés, főzés, vízmelegítés, vasúti vontatás, városi közlekedés, ipari kazán- és kemencefűtés stb./ a kisebb költséggel kitermelhető, s viszonylag bőségesen rendelkezésre álló szén- és hasadóanyag-alapú energiával lehet pótolni, ezért a szénhidrogénigények növekedési üteme világszerte csökkenni fog és az igények fokozatosan közelednek az optimális energiastruktúra által meghatározott szinthez. Mint hogy közben a geológiai kutatás és a műszaki fejlesztés /beleértve a fokozott fehérarú-kinyerést/ révén bővülő szénhidrogén-termelési lehetőségek a lecsökkent - főleg a motorhajtó anyagokra és a vegyipari alapanyagokra, ill. a meglevő fogyasztók egy részére korlátozott - igényeket feltehetően ki tudják majd elégíteni, ezért a szénhidrogének világpiaci ára - változatlan értékű pénzben mérve - törvényszerűen közeledik a jelzett értelmű optimális energiaösszetételhez tartozó azon világpiaci árhoz, amelynél a szénből való szintetikus szénhidrogéngyártás költsége általában eleve nem lehet kisebb. /Ez a helyzet az 1980-as években be is következett./

Meg kell jegyezni, hogy a szénnek szénhidrogénként való gazdaságos hasznosítására a szén in situ elgázosításának, vagy hidrogénezésének - nagyüzemi méretekben ma még megoldatlan - megvalósítása is lehetőséget teremthet. Ekkor azonban a szénhidrogént már nem szénből gyártanák, hanem a szénnek in situ halmozállapot-változtatással végzett termeléséről, a szénbányászati és a szénfeldolgozási folyamat egybeolvasztásáról, vagyis egy olyan forradalmian új széntermelési módszerről lenne szó, amely adott esetben a gazdaságosabb széntermelés széles körű módszere is lehetne.

A drága szénhidrogének pótlásának útját a századforduló évtizedeiben - a helyi és részleges célszerűségektől eltekintve - tehát elsősorban nem az ugyancsak drága szintetikus szénhidrogéngyártásban, hanem a szénhidrogének magas, vagy magasra prognosztizált világpiaci áránál olcsóbb és viszonylag bőségesen rendelkezésre álló szén- és hasadóanyag-alapú hő- és villamosenergia-termelés jelentős növelésében, az 1950-60-as években olcsón rendelkezésre állt szénhidrogénforrások következtében lelassult villamosítás és a távhőszolgáltatás felfokozásában lehet helyesen megjelölni. Mégpedig azért, mert ezek a források a drága szénhidrogénekénél olcsóbban lesznek képesek biztosítani ugyanolyan - esetenként nagyobb - termelési és fogyasztási kényelmet, ill. kulturáltságot. Különösen vonatkozik ez hazánkra, ahol a széntermelés költsége többszöröse azon országokénak /Ausztrália, Félafrika, USA/, ahol a második kőolajrobbanást követően valóban - és az akkori prognózisok szerint gazdaságilag sem alaptalanul - foglalkoztak a szénből történő szénhidrogéngyártással. A kőolajárak törvényszerű lecsökkenése után, ill. a realisabb kőolajárprognózisok alapján azonban még az igen olcsón termelhető szenekkel rendelkező országok is módosították elképzeléseiket.

6.4 Uránérc- és geotermikus energiavagyonunk szerepe a hazai energiaigények kielégítésében

Titkos kezeltsége miatt viszonylag kevés szó esik uránérc vagyonunk szerepéről és jelentőségéről, pedig a hasadóanyagbázisú villamosenergia termelés már jelenleg /1987/ is 30 %-át teszi ki az összesnek. A 2000 MW-os paksi bővítés után ez az arány jelentősen meg fogja haladni a szénbázison termelt villamosenergia arányát.

Az atomerőművekben felhasznált hasadóanyagot annak ellenére is hazai energiaforrásnak tekintjük, hogy a nálunk termelt uránércet a Szovjetunióban dúsitják fel részünkre, közvetlen felhasználható erőművi töltetre. A hazai uránérc-vagyon - a fokozódó földtani kutatás eredményessége mellett - annak függvényében lesz képes a fokozatosan bővülő kapacitású hazai atomerőművek tüzelőanyagszükségletét a távlatban kielégíteni, hogy mikor és milyen mértékben kerülhet sor a plutónium vizsztatáplálás megvalósítására, ill. a szaporító reaktorok alkalmazására.

A másik kevésbé "köztémás" energiaforrásunk a geotermikus energia, holott ez az a természeti erőforrás, amelyben világviszonylatban is gazdagok vagyunk a Kárpát-medence speciálisan alacsony geotermikus grádiense következményeként.

A termelési kulturáltság és a környezetvédelem szempontjából egyaránt ideális energiaforrásnak minősülő geotermikus energia népgazdasági jelentősége jóval nagyobb annál, mint amit akár a hasznosítás jelenlegi gyakorlata, akár a távlati elképzelések a kedvező hazai adottságokkal meghatározott lehetőségekkel szemben mutatnak.

A geotermikus energiának a jelenleginél szélesebb körű, nevezetesen villamosenergia termelésre is történő felhasználása távlati lehetőségeire utalnak többek között azok a szovjet prognózisok, amelyek a Szovjetunió európai területén - köztük a Kárpátokhoz közel eső területeken - több 10 000 km²-re teszik a 150-240 °C hőmérsékletű hévízzel rendelkező azon területeket, amelyekre az előzetes becslések szerint közel 100 000 MW geotermikus hőerőmű létesítését tartják lehetségesnek, a szénhidrogén- és hasadóanyagbázisú erőművekkel gazdaságilag is versenyképesen.

A zártciklusú geotermikus energiatermelés ill. a hőmérsékleti lépcsőknek megfelelő sorbakapcsolásos hévízfelhasználás egészségügyi, üdülési és idegenforgalmi célra együtt jelentős népgazdasági eredményeknek lehet forrása. Ez utóbbival kapcsolatban célszerűnek látszik megvizsgálni annak lehetőségét is, hogy miképpen lehetne a Balatoni üdülőövezetben a kiépített, de jelenleg csak néhány hónapig kihasznált üdülési kapacitás néhány központi helyen /pl. Siófok, Balatonfüred, Keszthely/ termásvizes gyógyüdülést biztosító objektumokkal - viszonylag kevés pótlólagos ráfordítással - úgy kibővíteni, hogy ezáltal a meglevő szállodai és egyéb infrastrukturális létesítmények üzemeltetése folyamatos legyen.

6.5 A világpiaci árak változása és hazánk ásványi nyersanyagpolitikája

A világpiaci árak, ill. a különböző hazai és import forrásköltségek múltbeli alakulását és nyersanyagpolitikánkat összevetve, a következők állapíthatók meg /köztük néhány korábbi következtetést is megismételve/:

A hazai szénhidrogének maximális igénybevétele mellett már az 1960-as évektől kezdve helyes volt a hazai szén- és hasadóanyag forrásoknál általában jóval kisebb költségű szovjet szénhidrogénimport fokozására való törekvés, valamint a később igen megdrágult tőkés szénhidrogénimporttól való tartózkodás. Az 1980-as évek elejétől kezdve pedig - amikor a szovjet szénhidrogének és a hazai széntermelés költsége is megközelítette az atomenergia költségét - helyes volt a hasadó-

anyagbázisú villamosenergia termelés növelésének elhatározása. Így - az esetenkénti késői reagálásoktól, a termelési struktúrajavítás nem eléggé differenciált végrehajtásától, ill. a kedvező adottságú bányák fejlesztésének elmulasztásától eltekintve - a hazai forrásokra is támaszkodni törekvő eddigi energiapolitikánkat lényegében éppen úgy helyesnek lehet minősíteni, mint pl. a hazai bauxitvagyonra és az olcsó szovjet energiára alapuló integrációs alumíniumipari fejlesztést, valamint a hazai rézércvagyon hasznosítására irányuló kezdeményezést.

A következő ötéves és tizenötéves terv ásványi nyersanyagpolitikai célkitűzéseit az ásványi nyersanyagok világpiaci árának az elmúlt években és jelenleg tapasztalt csökkenésének tükrében vizsgálva, a következőket lehet megállapítani:

a/ A fémek világpiaci árának néhány évvel ezelőtti, valamint az energiahordozók világpiaci árának jelenlegi igen jelentős csökkenése sem módosíthatja azt a hosszútávú stratégiát, hogy tovább növekedjen az anyag- és energiatakarékos gyártmányok és gyártási eljárások aránya. Ennek indoka az a bizonyítható felismerés, hogy az anyag- és energia racionalizálás költségei még a lecsökkent világpiaci árak esetén is lényegesen kisebbek, mint az anyag- és energiatermelés növelésének ill. importjának költségei.

b/ Az energiahordozók világpiaci árának változásától függetlenül érvényes az a kombinatív energiapolitikai célkitűzés, amely a szénhidrogéneknek, a szénnek és a hasadóanyagoknak egyaránt megfelelő szerepet szán a hazai energiaigények kielégítésében. Eszerint a szénhidrogéneknek elsősorban a vegyipari alapanyagok, a motorhajtóanyagok és a háztartási tüzelőanyagigények kielégítése terén, a szénnek elsősorban a meglevő - adott esetben megfelelően rekonstruálandó - szénérőművek ellátása terén, a hasadóanyagoknak pedig az új erőművi kapacitások tüzelőanyagigényének fedezése terén kell alapvető szerepet vállalnia. A tervezett atomerőművi kapacitások mellett - a nyitottan kombinatív energiapolitika keretében - természetesen felmerülhet új szénbázisú /elsősorban külfejtéses lignitbázisú/ erőművi kapacitások, valamint víztározós csúcserőművek létesítésének célszerűsége, ill. szükségessége.

c/ A fémek és a fémipari termékek világpiaci árának átmeneti csökkenése ellenére is változatlanul reális célkitűzése a hazai bauxit- és a szinesércek fokozott, ill. mielőbbi kohászati hasznosítása. Ezeknél is a minél feldolgozottabb állapotban történő értékesítésre kell törekedni. A fokozott mértékű feldolgozás gazdaságilag hatékony érvényesítése megkívánja, hogy a fémipari és általában a feldolgozóipari termékek exportára - szemben az eddigi gyakorlattal - legalább közelítse meg azok világpiaci árának színvonalát. Ennek érdekében egyrészt a termékek minőségét, másrészt a külkereskedelmi munka hatékonyságát kell jelentősen fokozni, mert ennek híján a többletráfördítéssel elérhető feldolgozóipari hozzáadott érték az értékesítés során elvész.

d/ A kőolajimport költségének még a jelenlegi abnormálisan alacsony világpiaci árak esetén is csak alig felét kitevő költségű hazai szénhidrogéntermelés legalább 7 Mt/évi szinten tartásához szükséges és az ígéretes geotermikus energiaforrások felderítését is szolgáló intenzív földtani kutatás, valamint a másod- és harmadlagos módszerekkel történő kihozatalnövelés célszerűsége nyilvánvaló. Hasonlóképpen nem lehet vitás a szovjet bérfeldolgozás ellenére is hazai bázisúnak tekintett uránértermelés és dúsítás fejlesztésének célszerűsége sem.

e/ Figyelembe kell venni, hogy a távlati tervek a hazai szén költséghatárát alapjaiban eddig is a helyettesítésre első sorban szóbajöhető hasadóanyagbázisú villamosenergia költségéből vezették le. A kőolaj és a szén eddig irreálisan magas, jelenleg pedig irreálisan alacsony világpiaci ára tehát a gazdaságosan igénybe vehető szénvagyon mennyiségét és világpiaci értékét gyakorlatilag nem módosítja. Így a hazai széntermelés 24-45 Mt/évre /preferálás nélkül 15-30 Mt/évre/ kalkulált távlati optimumtartományát tehát - a széntermelés gazdasági hatékonyságának növelése, ezen belül a lignitköltségek arányának fokozása terén fennálló lehetőségek realizálásával számolva - annak ellenére sem indokolt módosítani, hogy a hazai széntermelés emelkedő költsége jórészt eléri az import energiahordozók azonos használati értékre vonatkoztatott, jelenleg igen alacsony - de várhatóan emelkedő - költségét.

f/ Az ásványi nyersanyagok tőkés világpiaci árának nagymértékű csökkenése sem kérdőjelezi meg az e tárgyú szocialista integráció, ill. import célszerűségét. A hosszúlejáratú államközi szerződésekben szereplő szovjet szénhidrogénimport és általában a szocialista relációjú ásványi nyersanyagimport ugyanis annak ellenére is kedvezőbb a tőkés importnál, hogy a KGST ár-elszámolás alapján a szovjet árak csak késleltetve követik a világpiaci árakat. A szocialista országok ásványi nyersanyagimportjának fokozására vonatkozó törekvés tehát változatlanul helyes.

g/ Az ásványi nyersanyagok és köztük az energiahordozók világpiaci árának mérséklődése, vagyis a hazai forrásokkal való versenyképességük növekedése megköveteli a hazai források nem kielégítő gazdasági hatékonyságának jelentős növelését. Ennek érdekében fokozott mértékben kell törekedni a kedvezőbb adottságú lelőhelyek földtani felderítésére és bányászatuk technikai fejlesztésére, valamint a szűkösen rendelkezésre álló társadalmi erőforrásoknak /munkaerő és technika/ a kedvezőbb természeti adottságú ásványi nyersanyaglelőhelyekre, ill. bányákba történő koncentrálására. Különösen vonatkozik ez a világpiaci versenyképesség határán mozgó szénbányászatra. Ez az iparág a népgazdasági érdekek alapján indokolt preferáltsága ellenére - sőt éppen ezért - nem mentesülhet attól a szakmai felelősséggel párosított kötelezettségtől, hogy a társadalom által a részére - a megfelelő feltételek biztosításával együtt - megszabott termelési feladatoknak minimális ráfordítással tegyen eleget.

A hazai adottságoknak a földtani, műszaki és gazdasági szempontból egyaránt mély ismerete, ill. a világpiaci prognózisok és a vonatkozó döntéselőkészítő vizsgálatok - multbeli tapasztalatokkal is alátámasztottan - tudományos megalapozása kellő garanciát jelent távlati ásványi nyersanyagpolitikánk népgazdaságilag optimális, a világgazdasági változások és a hazai bányászat fejlesztésének folyamatosan összehangolt kialakítására.

7. A TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOKAT ÉRINTŐ KÖRNYEZETI HATÁSOK

Az utóbbi évek néhány tapasztalata a természeti környezet adottságainak és erőforrásainak védelme, ill. az őket érintő sokoldalú kárhatársok preventív elhárítása terén fennálló jelentős hiányosságokra utal. Ilyen problémákat vetett fel pl. a Gabčíkovo /Bős/--Nagymaros vízlépcsőrendszernek a környezetre, valamint a nyirádi bauxitbányászatnak a Hévízi-tóra gyakorolt - éles viták forrását jelentő - hatásának vizsgálata. Ezeknél a kormányzati szinten felmerült kiemelkedő társadalmi visszhangot kiváltó környezeti hatás--következményvizsgálatok mellett a népgazdaságilag szintén jelentős környezeti konfliktus esetek száma igen nagy. Ez utóbbiakkal kapcsolatban elég utalni a termőföldeket igénybevevő ipartelepítésekre, a külfejtésekkel, valamint az ipari emissziókkal okozott mezőgazdasági és vízügyi károokra, az út- és vasútépítésekkel lekötött ásvány- és földvagyonra, az intenzív mezőgazdasági termeléssel kapcsolatos talajdegradációs folyamatokra stb.

7.1 A környezeti hatások rendszertani alapjai

A természeti erőforrásokat érintő környezeti hatások - a vizsgálat indítékát a károkozás és a kársevenedés szerint differenciálva - két nagy csoportba sorolhatók. Az első csoportba azok a hatások tartoznak, amikor valamely természeti erőforrás igénybevétele okoz kárt egy másik természeti erőforrásnak, a második csoportba pedig azok, amikor valamely természeti erőforrás a környezet szennyezése, tűrőképességet meghaladó igénybevétele, a szennyező objektumok sokaságának működtetése révén károsodik.

Már ez a csoportosítás is jól szemlélteti, hogy valamely természeti erőforrás igénybevételeivel, vagy más objektum létesítésével, ill. működtetésével kapcsolatos környezeti hatásvizsgálatot minden esetben csak interdiszciplináris gazdasági "előny-veszteség modell" keretében végezhető el. E modell-vizsgálat - a károkozás és kársevenedés szembeállítása - mindig két oldalról, tehát ökonómiai ellenőrizhetően közelíti meg a probléma feltárását és megoldását. E szemlélet érvényesítése ad pl. módot arra, hogy - az elmaradó haszon számbavétele révén - a védelem költségei, ill. a gazdaságilag egyébként értékelhetetlen károk is "értékelhetővé" váljanak.

A természeti erőforrásokat károsító - így védelmüket iniciáló - környezeti hatások a következőkben foglalhatók össze:

- Termőföldek és erdők területének, vagy hozamának - agroökonómiai potenciáljának - csökkenése, ill. biológiai jóléti funkciójának károsodása.
- Ásványi nyersanyagelőfordulások ásványvagyonának végleges lekötése, kiaknázási veszteségének növekedése, vagy kiaknázási körülményeinek megnehezédése.

- Vízelfordulások vízháztartási egyensúlyának megbomlása, vízrendszerek természetes működésének megszűnése, a vízvágyon elszennyeződése.
- A levegő szennyeződése, kedvező fizikai és biológiai hatásának csökkenése.
- Üdülőhelyek, természetvédelmi területek és objektumok károsodása.

A természeti erőforrásokat érintő, a művi környezet által okozott károkat - a gazdasági mérlegelés módszerét is érintően - több szempontból is osztályozhatjuk. Egyfajta osztályozási rendszert az 5. táblázat foglalja össze.

E csoportosítás gyakorlati értelmezésére az értékelési elvek és módszertan tárgyalása, ill. az esettanulmányok ismertetése során még visszatérünk.

7.2 A környezeti hatások gazdasági mérlegelésének elvi-módszertani alapjai

A természeti erőforrásokat érintő környezeti kárhatások gazdasági mérlegelésének célja: megállapítani a népgazdaság egészét tekintve vevő minimális társadalmi ráfordításokat, ill. feltárni a maximális népgazdasági eredményt biztosító megoldást. E vizsgálat alapja - akár károkozásról, akár kárszenvedésről van szó - mindig a kérdéses természeti erőforrás in situ gazdasági értékének megállapítása.

Amint azt az előző fejezetekben kifejtettük a termelési szférához tartozó valamely természeti erőforrás pénzben kifejezett in situ értékét /nemzeti vagyonértékét/ a pótlására társadalmilag szükségessként elismert költségárfordítással, vagyis azaz a potenciális népgazdasági eredménnyel lehet jellemezni, amelyet a kérdéses természeti erőforrásból, annak élettartama során előállítható termék értékének /a távlati szükségletek kielégítéséhez nem nélkülözhető legkedvezőtlenebb forrás költségével azonos költséghatárának, általában a termék világpiaci értékének/, valamint a kérdéses természeti erőforrásból optimális technológia esetén nyerhető termék előállítási költségének /a már megtörtént ráfordításokat nem tartalmazó egyedi reálköltségének/ különbsége, ill. az évenkénti előjelhelyes különbségeknek az értékelés időpontjára diszkontált összege határoz meg. Valamely megújítható /vagy hosszabb élettartamú meg nem újítható/ természeti erőforrás értéke tehát egy olyan pénzösszeggel jellemezhető, amelynek a kalkulációs diszkontlábban számolt egy évi kamata a természeti erőforrásból egy év alatt nyerhető, fenti értelmű potenciális eredménynek /a különbözőzeti járadékkal meghatározott netto hozamnak/ felel meg.

5. táblázat. A természeti erőforrásokat érintő károk osztályozása

A kár megjelenésének időpontja szerint	azonnali
	későbbi
A kár időtartama szerint	átmeneti
	végleges
A kár helye szerint	a károkozás helyén jelentkező
	a károkozás helyétől távol jelentkező
A kárelhárítás helye szerint	a károkozás helyén megszüntethető
	a károkozás helyétől eltérő helyen megszüntethető
A kárelhárítás jellege szerint	az igénybevételt nem kizárva is megszüntethető
	csak az igénybevételt kizárva szüntethető meg
A kár kombináltsága szerint	csak negatív hatású
	pozitív hatással kombinált
A kár bekövetkezésének bizonyossága szerint	biztosan bekövetkező
	nagy valószínűséggel bekövetkező
	esetleg bekövetkező
A kár gazdasági értékelhetősége szerint	egyértelműen értékelhető
	becsülten értékelhető
	nem, ill. csak eszmeileg értékelhető

A természeti erőforrásokat érintő kárhatások vizsgálata általában a létrejövő népgazdasági előny és az elmaradó népgazdasági haszon mérlegelt szembeállítását jelenti. E vizsgálati modell a következő feltétellel jellemezhető:

$$A > K > E + K_v$$

ahol:

- A: a környezeti kárt okozó természeti erőforrás igénybevétele, vagy objektum létesítésének és működtetésének a saját alrendszeri optimum szerinti népgazdasági eredménye, természeti erőforrások esetén lényegében a különbözeti járadékkal, ill. az in situ értékkel meghatározottan;
- K: a környezeti kárt szenvedő természeti erőforrásban, vagy objektumban kárelhárítás híján bekövetkező, természeti erőforrások esetén az elmaradó különbözeti járadékkal, ill. népgazdasági eredménnyel /haszonnal/ meghatározott eredeti kárösszeg;
- E: a környezeti kárt szenvedő természeti erőforrásban, vagy objektumban bekövetkező eredeti kár megszüntetését, vagy csökkentését célzó, a teljes rendszer szintjén optimális kárelhárítás költsége;
- K_v : a teljes rendszer szintjén és az optimális kárelhárítás esetén a környezeti kárt szenvedő természeti erőforrásban, vagy objektumban végső soron bekövetkező elháríthatatlan kárösszeg.

Ha a gazdaságilag mérhető kár gazdaságilag ki nem fejezhető károsodással /pl. tájesztétikai élmény, társadalmi közérzetromlás/ párosul, akkor a $K > E + K_v$ feltételt nem kell szűkszerűen érvényesíteni. Ez esetben az "E" kárelhárítási költség felöleli azt a gazdaságilag nem mérhető kárösszeget is, amelyet elvileg a "K" eredeti kárnak is kellene tartalmaznia.

A természeti erőforrásokat érintő környezeti kárhatások gazdasági vizsgálatának első lépése a károkozó természeti erőforrás vagy objektum igénybevétele, ill. működtetése maximálisan lehetséges, a környezeti kárhatásokkal nem számoló népgazdasági eredményének /hasznának/ megállapítása. Kiindulásként tehát a károkozó természeti erőforrást, ill. objektumot egy olyan zárt alrendszernek tekintjük, amely nincs tekintettel a környezetre is felölelő teljes rendszerre, hanem - az okozott károkat első lépésben tudatosan figyelmen kívül hagyva - önmagában hivatott a lehető legnagyobb eredmény produkálására, vagyis az alrendszeri optimum elérésére. A népgazdasági teljes rendszer szempontjából eme nyilvánvalóan nem optimális alrendszeri optimum helyzetét azért kell rögzíteni, mert csak ennek ismeretében lehet világosan elkülöníteni, mérlegelni azokat a kárelhárítási igényeket, amelyek kifejezetten a környezet védelme érdekében merülnek fel, ill. mert csak így lehet megítélni a kárelhárítás célszerűségét, népgazdasági hatékonyságát.

A vizsgálat második lépése a természeti erőforrás igénybevétele, ill. az objektum működtetésével a környezetben kárelhárítás nélkül okozott eredeti kár megállapítása, mégpedig a kárt szenvedő természeti erőforrásban vagy objektumban elmar-

dó népgazdasági haszon számbavétele révén. A károkozó környezeti elem maximálisan lehetséges népgazdasági hasznának /A/ és a kárt szenvedő környezeti elem elmaradó népgazdasági hasznával meghatározott eredeti kárának /K/ ismeretében kerül sor a vizsgálat harmadik lépésére vagyis a kárelhárítás szöbajöhető variánsainak és ezek költségeinek /E/, valamint az elháríthatatlan kárösszegek /K/ számbavételére. E variánsok között - amelyek közül a népgazdaságilag legkedvezőbbet kiválasztani a feladat - kiinduló változatként szerepel a károkozó környezeti elem /természeti erőforrás vagy objektum/ igénybevételének, ill. létesítésének és működtetésének elmellőzése, amelynek költségét nyilvánvalóan annak első lépésként számbavett népgazdasági haszna - mint kárelhárítási költségként elmaradó haszon - határozza meg. Ha ez netán eleve negatív, vagyis ha kárelhárításra eleve nincs fedezet, akkor a kárt nyilvánvalóan az igénybevétel, ill. a létesítés elmellőzésével kell - ha lehet - elhárítani, vagyis természeti erőforrások esetén a természet eredeti egyensúlyát eleve célszerű megbontani. Még gazdaságilag egyenértékű alternatívák esetén is ezt a megoldást célszerű választani, főleg olyan esetekben, amikor a bányászat - nagy költségterheket vállalva - saját védelmében úgy okoz másnak környezeti kárt, hogy közben fennmarad számára az elemi veszélyek kockázata, avagy ha a kárhatás a gazdaságilag felmérhető következményeken felül még társadalmi közérzetet rontó hangulati hatásokkal is jár. Ilyen lehet pl. a gyógyüdülőhelyek, vagy a természetileg védett, turisztikailag frekvenciált területek veszélyeztetése, de ilyen hangulati, szociálpolitikai indok erősítheti fel a kimerülő bányákat pótló új - egyébként gazdaságosnak feltételezett - bányák létesítésének célszerűségét is.

A vázolt elveken nyugvó számításokat mindig népgazdasági szemlélettel mérlegelve, változatlan értékű pénzekben prognosztizálva és mindig előrevetítetten, az érintett természeti erőforrások, ill. objektumok teljes élettartamára vonatkoztatva kell elvégezni és minden költségátfordítást, és értéket - előjelhelyesen - azonos időpontra /általában a vizsgálat, vagy termelésbe lépés időpontjára/ diszkontáltan kell számításba venni. A kalkulációkat természetesen minden vonatkozásban azonos módszerrel és elemekkel /minden esetben azonos devizasorzóval, ill. kamat- és diszkontlábbal/ számolva kell elvégezni.

7.3 Néhány jellemző esettanulmány

A természeti erőforrásokat érintő környezeti kárhatások gazdasági mérlegelésének néhány tipikus példáját a következő - a szemléltetés céljából egészen leegyszerűsített - 1985. évi ár- és bérszinten végzett esettanulmányok szemléltetik:

a/ A bükkábrányi lignitvagyon kiaknázásának hatása a termőföldre

A közel 600 Mt lignitvagyonra maximálisan 20 Mt/év termelési kapacitással, vagyis 30 éves élettartamra létesíthető bükkábrányi külfejtés rekultiváció nélküli /csak a meddőviasszatöltést

tartalmazó/ kiaknázási költsége 300 Ft/t-ra, a hasadóanyagbázisú villamosenergia termelés költségéből derivált költségghatárral meghatározott, a szénemissziós kárt már figyelembevevő termelési értéke pedig 400 Ft/t-ra tehető. Így a külfejtés működtetésének várható évi népgazdasági eredménye 200 Mft/év, amelynek 30 évnyi mai /diszkontált/ értéke mintegy 21 000 Mft.

A külfejtés évente mintegy 160 ha mezőgazdasági területet vesz igénybe, mégpedig döntő mértékben olyan szántóföldeket, amelyeknek a gabona világpiaci árával meghatározott évi termelési értéke 45 000 Ft/ha-ra, évi művelési költsége 15 000 Ft/ha-ra, vagyis a 160 ha/év termőföld népgazdasági eredménye cca 5 Mft/évre tehető. /Ez cca 300 000 Ft/ha földértéknek felel meg./ A külfejtés rekultiváció nélküli működtetése esetén tehát - a külfejtés termelésbe lépését 2-3 évvel megelőző kezdettel és 1-1 évvel eltolódó fokozatos kumulációval - a 30 év során összesen közel 5000 ha termőföld válna végtelen időre terméketlenné. Az így elvesző népgazdasági eredmény mai értéke az előzők alapján 700 Mft-ra tehető, amely a lignitvagyon igénybevételéből nyerhető népgazdasági eredménynek csupán 3 %-a.

A második kérdés, hogy az előzők szerint létrejövő kárt hogyan lehet és népgazdaságilag mennyire érdemes csökkenteni, a külfejtéssel igénybevett termőföldet újra termővé alakító rekultiváció révén.

A külfejtéssel igénybe vett termőföld rekultivációs költsége 200 000 Ft/ha-ra, az évenkénti rekultivációs költség tehát 30 Mft/ha-ra tehető, amelynek mai értéke mintegy 300 Mft. Ezzel elérhető, hogy a rekultivált termőföld eredetileg 45 000 Ft/ha/év termelési értéke - azonos művelési ráfordítás esetén - legfeljebb 10-15 %-kal lesz kisebb az eredeténél. Így az évente 160 ha rekultivált termőföld elmaradó népgazdasági haszna a rekultiváció kezdetben 6-8 éves, később 3-4 éves időtartamán belül 5 Mft/évről közel 1 Mft/évre mérséklődik. E csökkent kár teljes összegének mai értéke 250 Mft-ra tehető, vagyis 450 Mft-tal kisebb annál a 700 Mft-nál, mint amennyi a 300 Mft ráfordítást igénylő kárelhárítás nélkül lenne.

A környezeti hatást népgazdasági szinten meghatározó haszonkár modellt tehát a példa esetében a következőképpen írható fel:

$$A \gg K > E + K_v, \text{ mivel} \\ 21\,000 \gg 700 > 300 + 250 \text{ Mft.}$$

Eszerint a bükkábrányi külfejtésből nyerhető népgazdasági eredmény a mezőgazdaságban kárelhárítás nélkül jelentkező kárnak 30-szorosa, tehát a külfejtés létesítésének népgazdasági indokoltága eleve fennáll. Ezt az indokoltágot a rekultivációs kárelhárítás lehetősége kissé még tovább javítja, mivel a kárelhárítási költség és végleges kár összege - bár nem lényegesen - kisebb az eredeti kárnál. A rekultivációt azonban e viszonylag szerény parciális hatékonyság ellenére is indokolt megvalósítani, hisz annak költsége nemcsak megtérül a kár-

csökkenés révén, hanem így elkerülhetővé válik a rekultiváció híjján a társadalmi közérzetet tájécsztétikai alapon is rontó azon hatás, amelynek minden bizonynyal jelentkező gazdasági kárhatása nem számszerűsíthető, de szociológiaiilag nyilvánvaló.

Végeredményben tehát megállapítható, hogy a bükkábrányi lignitvayon igénybevételéből származó népgazdasági eredmény bőséges - a kárnál nagyságrendileg nagyobb - fedezetet biztosít a mezőgazdaságban okozott kár célszerű elhárításához.

A vázolt esettanulmány egyébként egy olyan káresetet mutatott be, amelyben az eredetileg végleges, majd a kárelhárítást követően jórészt átmeneti kár a károkozás helyén jelentkezik, ott is hárítható el, az igénybevételt nem kizárva csak részben szüntethető meg, a kár biztosan bekövetkező és egyértelműen értékelhető.

b/ A nyirádi bauxitvayon kiaknázásának hatása a hévizi gyógyforrásra

A mintegy 12 Mt bauxitvayon, cca 0,8 Mt/év termelési kapacitással vagyis 15 év alatt a hagyományos módszerű preventív víz-nívósüllyesztéssel történő kiaknázásának fajlagos költsége 1200 Ft/t-ra, importból történő pótlásának költsége pedig 1700 Ft/t-ra tehető. Így a nyirádi bauxitbányászat fejlesztésének várható népgazdasági eredménye 400 MFt/év, amelynek 15 évnnyi mai értéke 3500 MFt.

A tervezett nyirádi fejlesztés révén jelentősen fokozódó víz-emelés, ill. a csökkenő karsztvíznívó hatására tovább csökken a hévizi forrás vízhozama és hőmérséklete. Ennek következményeként 5-10 év múlva bekövetkezhet a hévizi gyógyüdülés lehetőségének 20-25 évig tartó szünetelése, ill. ez idő alatt a jelenlegi gyógyüdülési lehetőségeknek "közönséges" üdülési lehetőségek szintjére történő mérséklődése. Az ebből származó népgazdasági kár - a jelenlegi hévizi árbevételek és ráfordítások különbségéből adódó cca 400 MFt/év népgazdasági haszon negyedére csökkenésének, valamint a Hévizen gyógyüdülési céllal eltöltött embernappokkal elhárított munkaidőkiesés cca 200 MFt/év netto értékének összegeként - mintegy 500 MFt/évre - tehető. Ennek mai értéke cca 2400 MFt, amely a bauxitvayon igénybevételéből származó népgazdasági eredménynek mintegy 70 %-a. A hévizi gyógyüdülés lehetőségének /ezen belül a tó egyébként teljesen elpusztuló élővilágának/ fenntartása azonban olyan gazdaságpolitikai, egészségügyi, ill. össztársadalmi hangulatot érintő érdekek, amely nyomatékosan teszi szükségessé a kárccsökkentési feltételek megvizsgálását.

Az elvégzett vizsgálatok szerint - részben a lokális vízszint-süllyesztés megvalósításával, ill. kiaknázás meggyorsításával a csabpusztikai bauxitvayon leművelésének előrehozásával és ezzel a vízemelés mennyiségének mintegy felére-harmadára csökkentésével, részben pedig a hévizi forrás vízhozamának helyi intenzifikálásával - a hévizi gyógyüdülés feltételei /a hetenkénti vízcserét biztosító hozam, a 28 °C vízhőmérséklet és a

tó balneológiai tulajdonságai/ cca 600 Mft beruházási többlettel megteremthetők és ebből eredően a hévizi tó gyógyüdülési potenciálja és ezáltal a gyógyhely gazdasági potenciálja fenn tartható. A mai értékben cca 2400 Mft eredeti kár tehát egy cca 600 Mft /mai értékben is 600 Mft/ beruházási többlettel el hárítható.

Megjegyezzük, hogy az esettanulmányban egyszerűség céljából figyelmen kívül hagytuk azokat a "mellékhatásokat", amelyek az ivóvíz és a Balaton vízminőségét javító víz mennyiségének időbeli változásával függenek össze.

A népgazdasági haszon-kár modellt tehát e példában a következők szerint írhatjuk fel:

$$A > K \gg E + K_v, \text{ vagyis } 3500 > 2400 \gg 600 + 0 \text{ Mft.}$$

Eszerint a nyirádi bauxitbányászat fejlesztéséből nyerhető népgazdasági eredmény - amely a hévivi gyógyüdülést érintően kárelhárítás nélkül várható eredeti kárnak mintegy másfélszerese - a kárelhárítási költséget közel 6-szorosan haladja meg. A kárelhárítás tehát ez esetben parciálisan is nagy hatékonysága többszörösre növeli a bauxitvagyon igénybevételének eredő népgazdasági hatékonyságát.

A nyirádi bauxitvagyonot tehát érdemes, de úgy kell igénybe venni, hogy a hévizi gyógyüdülésben egyébként valószínűleg bekövetkező kárt a lokális vízszintsüllyesztés megvalósítása és a kiaknázás meggyorsítása, valamint a forrás intenzifikálása révén a bauxit kiaknázásával elérhető népgazdasági haszon alig 1/6-át kitevő kárelhárítási költség árán teljes egészében és feltétlenül el kell hárítani. Amennyiben ez nem garantálható, akkor - a Hévízi-tó páratlan adottságaira, ill. speciális népgazdasági jelentőségére tekintettel - a nyirádi bauxitvagyon leművelésétől - részben vagy egészben - el kell tekinteni.

Ebben az esettanulmányban egyébként a tartósan átmeneti kár a károkozást követően később, a károkozás helyétől eltérő helyen jelentkezik, részben a károkozás, részben pedig a károsodás helyén, az eredeti károkozó igénybevételt nem kizáróan is szinte teljesen megszüntethető, csak valószínűleg következik be és éppen ezért gazdaságilag csak megközelítő becsléssel értékelhető.

c/ A Budapest-Miskolc-i autópálya létesítésének hatása a lignitvagyonra és a termőföldre

A nyomvonal tekintetében eredetileg kizárólag közlekedési szempontból mérlegelt Budapest-Miskolc-i autópálya tervének egyeztető eljárása során derült ki, hogy a tervezett nyomvonal úgy halad keresztül a Detk-Kápolna térségben fekvő mintegy 300 Mt cca 150 000 Mft in situ értékű műrevaló lignitelforduláson, hogy gyakorlatilag kizárja annak mintegy 10 Mt/év kapacitással

és 30 éves élettartammal, cca 500 Mft/év népgazdasági eredménnyel történő gazdaságos kiaknázását.

Minthogy a távlati energiaellátási tervek szerint e lignitvagyon kiaknázásának megkezdésére - lévén nála kedvezőbb előfordulás is - legkorábban 20-25 év múlva kerülhetne sor, a kiaknázás hijján elmaradó népgazdasági eredmény mai értéke mintegy 750 Mft-ra tehető.

Hogy ezt az esetleges kárt el lehessen kerülni, az autópálya nyomvonalát max. 3 km-rel kell megnövelni. Ennek mai értékű beruházási többletigénye cca 200 Mft-ra, a hosszabb autópálya miatt bekövetkező több évtizedes forgalmi költség-többlet mai értéke cca 50 Mft-ra, a többletként igénybevett közel 50 ha mezőgazdasági területen elmaradó népgazdasági haszon mai értéke pedig cca 25 Mft-ra tehető. Így a lignitvagyonban okozható kár elhárításának mai értékű teljes költsége, ill. a kárelhárítás és a végleges kár összege 275 Mft-nak adódik.

Minthogy a példa esetében a közszolgáltatás érdekében nélkülözhetetlen, ill. mással nem pótolható autópálya - mint objektum - létesítésének nincs konkrétan kifejezhető népgazdasági eredménye, vagyis mivel az "A" érték ez esetben nem számszerűsíthető, ezért az esettanulmány keretében csak azt lehetett vizsgálni, hogy a felmerülő kárt el lehet-e és mennyiben érdemes elhárítani.

A vizsgálat eredménye szerint a "csonka" haszon-kár modell

$$K \gg E + K_v, \text{ vagyis } 750 \gg 250 + 25 \text{ Mft}$$

formában írható fel. Eszerint a kárelhárítási költség és a kárelhárítás révén a mezőgazdaságban keletkező kár - mint végleges kár - együttes összege alig több mint 1/3-a, az eredeti nyomvonalhoz tartozóan a lignitvagyonban keletkező kárnak.

Eszerint az autópálya eredeti nyomvonalát a jelentős többletköltség ellenére is érdemesnek látszik módosítani. Ennek a döntésnek az indokoltságát azonban megkérdőjelezheti az eredeti kár bekövetkezésének a bizonytalansága, vagyis az a lehetőség, hogy a kérdéses lignitvagyonnál nálánál gazdaságosabb, vagy vele gazdaságilag egyenrangú más energiaforrással lehet pótolni. A példa esetében ugyanis a csak esetleges távlati kár a teljes bizonyossággal most felmerülő kárelhárítási költséggel áll szembe.

7.4 A természeti erőforrások védelme a más célra történő igénybevételektől

Az előzőkben már utaltunk rá, hogy valamely természeti erőforrás igénybevétele, vagy valamely más objektum létesítése, ill. működtetésének közvetlen költségét - a döntés reálításának biztosítása érdekében - mindig meg kell növelni annak a kárnak az értékével, ill. elhárításának költségével, amely

a kérdéses tevékenység hatására egy másik ágazatban, vagy a népgazdaság egy másik szférájában közvetett társadalmi költségként jelentkezik.

Minthogy valamely természeti erőforrás igénybevétele megakadályozó, vagy megnehezítő külső hatás időhorizontja termőföld esetén végtelen, ásványvagyon esetén pedig a kiaknázás időtartama, ezért a természeti erőforrások védelmével kapcsolatos kárhatás vizsgálatokat szintén távlati népgazdasági kategóriának kell tekinteni, hisz a bekövetkező kár nem a mostani, hanem a későbbi potenciális eredményeket zárja ki, vagy csökkenti le. E vizsgálatok alapjául tehát a vázolt módszerű műveletlőségi vizsgálatok keretében megállapított in situ érték, ill. annak mai értéke szolgál.

Bár a területbeépítések, ill. vonalas létesítmények adott esetben a földkéregben elhelyezkedő ásványvagyon kiaknázását is meggátolhatják, vagy megnehezíthetik, a más célra történő igénybevétel mégis elsősorban a termőföldet /és a vízvagyon/ veszélyezteti. Ezért fontos feladat a különböző földhasznosítási célok jelenlegi és távlatban várható arányainak, valamint az igénybevétellel okozott károk és az igénybevételi költségek arányainak előzetes mérlegelése. A bányászati igénybevétel pl. az összes földterületnek a két ezrelékét, tehát még a számbavételi hibahatárt sem éri el. Ugyanakkor egy külfejtésre igénybevett egy hektárnyi kedvező adottságú termőföld értéke /a végleges igénybevétel esetén elmaradó népgazdasági eredménnyel meghatározott kár/ 20-25 %-át is kiteheti a külfejtés egy hektárnyi területére eső bányalétesítési beruházásnak. Ez azt jelenti, hogy az igen kedvező adottságú termőföld igénybevétele jelentősen megnövelné a külfejtés költségét és - ha nem igen kedvező adottságú ásványi nyersanyaglelőhelyekről van szó - alapjaiban megkérdőjelezné a kiaknázás gazdaságosságát. Egeszen más viszont a helyzet a termőföldek ipari és terciér célra történő igénybevétele esetén. Ez a fajta igénybevétel ugyanis az összes földterületnek egyrészt közel 7 %-át, tehát jelentős részét érinti, másrészt viszont a létesítmények területegységre eső beruházási költsége általában 1-2 nagyságrenddel nagyobb, mint az igénybevett termőföld értéke. Ez esetben tehát a termőföld igénybevételeből eredő kárnak megfelelő költség-többlet általában nem érinti az ipari vagy terciér létesítmények gazdaságosságát, gyakran még akkor sem, amikor az éppen ezen elenyésző kárra alapján létrejövő speciális helyzeti járadék az eredeti földárat a több 10-szeres telekár szintjére emeli.

A termőföld más célra történő igénybevétele során természetesen differenciálni kell aszerint is, hogy az igénybevétel végleges, vagy csak átmeneti. Az ipari, a terciér és rekreációs célú igénybevétel általában végleges, ilyenkor a föld mezőgazdasági hasznosítása rendszerint örökre kizárt, tehát az elmaradó népgazdasági eredményként bekövetkező kárt a föld elméletileg végtelen élettartmára vetítve kell a diszkontálás során számítani. Lehetséges azonban olyan eset is, amikor az átmeneti

igénybevételt követően a földet eredeti rendeltetésére lehet visszaadni. Ilyen például a már említett külszíni bányászat esete, amikor a bányászatot térben és időben követő folyamatos rekultiváció a mezőgazdasági eredménykiesést csak néhány évre korlátozza. Ilyenkor a bányászatot terhelő kár a kieső mezőgazdasági eredmények és a rekultivációs költségek összegéből tevődik össze. Speciális igénybevételi esetnek számít az is, amikor egy tercier célra már régebben igénybevett földterületet külszíni bányászati célra veszünk igénybe. Ez esetben a bányalétesítést a tercier létesítmények /pl. a lebontott épületek/ értékével, ill. újraelőállításuk költségével kell megterhelni.

7.5 A bányászati tevékenység jellegzetes környezeti kárhatásai

A bányászati tevékenység által közvetlenül és közvetve okozható környezeti károk közül három jellegzeteset lehet kiemelni, ill. azokat három fő csoportba lehet sorolni:

- Az energiahordozók - elsősorban a nagy kéntartalmú szén - eltüzeléséből eredő levegőszennyeződés. E kárhatás számszerű mértékét többek között azzal lehet jellemezni, hogy a nemzetközi szabályoknak megfelelő kénmissziót biztosító szénércművek beruházási igénye mintegy 25 %-kal nagyobb a szokványosnál. Az ebből eredő "visszaterhelés" vagyis a közvetett társadalmi költség a széntermelés eredeti ráfordításait mintegy 20 %-kal növeli meg. Hasonló mértékűre, vagy talán nagyobbra becsülhető a lakótelepüléseken használt egyedi szénkályhák, vagy kazánok levegőszennyezésének kárhatása is. Kisebb, de nem elhanyagolható mértékű lehet a szénsalak kezeléséből és elhelyezéséből, főleg a nagyobb hamutartalmú szeneket közvetve ugyancsak terhelő társadalmi költség is.
- A karsztvizes szén- és bauxitbányák vizemelése megbontja a vízrendszerek természetes egyensúlyát és működését. Ennek hatására csökkenhet pl. a depresszióból érintett hévízforrások és termőföldek hozama is. Mindkét hatás jelentős lehet, adott esetben a bányászat közvetlen használatával egyenértékű kárnak is lehet forrása. Ugyanakkor azt is figyelembe kell venni, hogy a karsztvizet emelő bányák egyrészt kiváló ivóvizet szolgáltatnak, másrészt pedig - tavainkba betáplálva - azok tisztaságát javítják. A karsztvizemelésből származó környezeti kár furcsa ellenpéldája, hogy a tatai Öreg-tó fenntartásához szükségessé vált a megszűnt szénbányákból tovább is emelni a karsztvizet. Ezeket a hatásegyenlegeket egyébként csakis a víz reális in situ gazdasági értékének ismeretében lehetne helyesen megállapítani, figyelembe véve pl. hogy a víz értékét kifejezni hivatott árat / költséghatárt/ elvileg a víznyerés marginális költsége határozza meg. Hévízek esetén ehhez kellene hozzászámítani a víz más úton történő felmelegítésének költségét, gyógyvizek esetén még a "gyógyító felárat" is. Ilyen alapon számolva

például a Dunántúli-középhegység összesen mintegy 50 milliárd m³-t kitevő karszt- és hévízvagyonának in situ értéke elérheti, sőt jelentősen meg is haladhatja a térség érintett ásványvagyonát.

- A bányák, főleg pedig a külfejtések számottevő mezőgazdasági területet vehetnek igénybe, ill. vonhatnak ki a mezőgazdasági termelésből, adott esetben lehetetlenné téve ezáltal a kedvező természeti adottságú termőföldeken jelentős népgazdasági eredménnyel megvalósítható mezőgazdasági termelést. /Figyelembe kell azonban venni azt is, hogy a külfejtések céljára történő igénybevétel csak átmeneti és - megfelelő rekultivációval - a mezőgazdaságnak okozott kár elhárítható./ Meg kell jegyezni azt is, hogy ezt a tájesztétikai szempontból is kívánatos rekultivációt a kőbányatulajdonos mezőgazdasági üzemek sem mindig végzik el, jelölve annak, hogy ilyen esetekben - feltétlenül a termőföld viszonylag kedvezőtlen természeti adottságai következtében - nem számottevő a mezőgazdasági eredménykiesés.

Hangsúlyozni kell azt is, hogy amennyire szükséges az objektivitás a bányászat által okozott környezeti kárhatások megítélésében, annyira indokolt az ásványvagyon, ill. a bányászatot károsító más tevékenységek megítélésekor hasonló szellemben eljárni. Ennek alapján szintén minden olyan mással gazdaságosabban pótolható tevékenységet célszerű megakadályozni, amely a kedvező adottságú és így népgazdasági eredménnyel kiaknázható, in situ reprodukálhatatlan ásványvagyon igénybevételét nehezítené, vagy kizárná.

A környezeti hatásvizsgálatok során természetesen a demográfiai következményekre, a munkerőbázis és utánpótlás lehetőségeire és feltételeire, ill. ezekkel összefüggésben arra is figyelemmel kell lenni, hogy az egymás helyettesítésére alkalmas természeti erőforrások igénybevétele milyen mértékben munkaerőigényes. Tudni kell például, hogy egy szénhidrogénbányász egy nagyságrenddel, egy uránércbányász pedig - szaporító reaktorok alkalmazása, ill. a 238-as izotóp hasznosítása esetén - két nagyságrenddel több hőmennyiséget képes termelni, mint egy szénbányász. De arra a különleges internacionális környezeti, ill. demográfiai körülményre is figyelemmel kell lenni, hogy a fejlett ipari országok a kedvező természeti adottságokkal rendelkező földalatti bányászatuk munkaerőszükségletét csak vendégmunkásokkal képesek - egyébként olcsóbban - biztosítani. /A fejlett ipari országok ezen általános gyakorlata nem azonos azzal az "antiintegrációs" magyar gyakorlattal, amely a lényegesen kedvezőbb természeti adottságú bányászattal rendelkező országból származó drága vendégmunkásokkal igyekezett a hazai szénbányászat - egyébként vitatható - belső munkaerőhiányát kielégíteni./

A környezeti kárt okozóknak - adott esetben a bányászatnak - a kárelhárítás fedezésére felhasználható népgazdasági hasznát természetesen mindig esetenként, a kérdéses helyzetre, ill.

ásványvagyonra vonatkoztatva kell vizsgálni. E tekintetben éles különbséget kell tenni pl. aszerint is, hogy működő bánya által okozott, vagy új bányatelepítés révén okozandó környezeti kárról van-e szó. Az első esetben ugyanis a bányászati tevékenység abbahagyása - minthogy a megtörtént bányalétesítési beruházásokat a felhagyás esetén már nem lehet megtakarítani - általában lényegesen nagyobb népgazdasági veszteséggel jár. Ugyanazon természeti adottságokkal rendelkező ásványvagyon in situ értéke ugyanis feltárt állapotban például akár 40-50 %-kal is nagyobb lehet, mint feltáratlan esetben, tehát lényegesen nagyobb kár fedezésére is alkalmas. Tovább növelheti az ásványvagyon in situ értékét az a körülmény, ha a bánya termékét olyan meglevő invariabilis fogyasztó /pl. szénérőmű/ használja fel, amelyet csak jelentős beruházással lehet más bázison pótolni. Emellett egy meglevő termelő kapacitás felhagyása minden szempontból sokkal több nehézséggel jár, mint egy új kapacitás létesítésének el mellőzése és eleve mással történő pótlása.

A környezeti hatásvizsgálatok eddigi tapasztalatai nem csak arra világítanak rá, hogy milyen meghatározó szerepe van a természeti erőforrások gazdasági értékelésének az igénybevételükből eredő környezeti károk megelőzésére, vagy elhárítására teendő intézkedések megítélésében, hanem arra is, hogy milyen sokoldalúan, mennyire komplexen és mennyire objektíve kell elvégezni ezeket a vizsgálatokat. E vizsgálatok egységes módszertani alapjainak hiánya, valamint a szűk ágazati szemlélet érvényesülése esetén ugyanis a később jóvátehetetlen, vagy csak igen nagy társadalmi veszteséggel jóvátehető károk elkerülése érdekében célszerű lenne tehát sürgősen megteremteni azokat a szervezeti, intézményi feltételeket is, amelyek a környezeti hatásvizsgálatoknak az ágazati érdekeken felülálló elvégzéséhez szükségesek.

7.6 A környezeti hatások gazdasági és innovációs kapcsolatai a különböző tüzelőanyagbázisú erőművekben

Ha több évtizedre visszamenőleg számbavesszük a villamosenergia-termelés bázisául szolgáló energetikai feketeszén, erőművi szénhidrogén /fűtőolaj és földgáz/, valamint a hasadóanyag hőegységre vonatkoztatott azonos értékű dollárban kifejezett világpiaci árát, továbbá a hazai energetikai szén ugyancsak dollárban kifejezett termelési költségét, majd pedig számbavesszük ezen energiahordozók bázisán előállítható villamosenergiatermelés költségét, akkor ezek, valamint az 1970 előtti, az 1970-1983 közötti és a jelenlegi környezetvédelmi impulzusok ismeretében az alábbi kölcsönhatásokat állapíthatjuk meg:

A környezeti hatás tekintetében a szénhez képest alapvetően kedvezőbb szénhidrogének 1950-1970 közötti energetikai térhódításának közvetlen kiváltója nem a káros környezeti hatások elkerülésére való törekvés, hanem - amint azt a III. fejezetben már kifejtettük - a keresletet jóval meghaladó kínálat, ill. a szénhidrogénfogyasztók "minden áron" történő keresése, biztosítása volt. A szén- és a hasadóanyagbázisú erőművek vélt,

vagy valós káros környezeti hatásának a szénhidrogénbázisú erőművek révén lehetséges elkerülése csak növelte az egyébként is igen olcsó erőművi fűtőolaj- és földgázkeresletet.

Az erőművek környezeti kárhatásának csökkentését biztosító ezen első innovációnak tehát az az alapvető jelentősége, hogy a biztonságos és környezetkimélő szénhidrogének energetikai hasznosítása, ill. a szénhidrogénbázisú villamosenergiatermelés széleskörű megvalósítása meghatározta azt a követelményrendszert, amelynek megvalósítása elől a jövőben a hasadóanyag és a szén tekintetében sem lehet kitérni.

A második innováció az 1970-es években azért következett be, mert az atomerőművek elleni averzió csökkentése, ill. a hargulati versenyképesség fokozása érdekében az atomenergiaipar az 1970-es évek elején olyan biztonsági fejlesztést hajtott végre az erőművekben, amelyek anélkül oldották fel a jogos biztonsági aggodalmat, hogy ezáltal a szénnel szembeni gazdasági versenyképesség megszűnt volna. A biztonság fokozásával kapcsolatos feladatokat ugyanis úgy oldották meg, hogy ezek költségterhe csak az addig meglevő gazdasági előnyt emésztette fel, vagyis a biztonsági fejlesztés végrehajtása után a szén- és a hasadóanyagbázisú villamosenergiatermelés költsége - az 1970 előtti szénárakon - gyakorlatilag azonossá vált. Minthogy azonban a hasadóanyagbázisú erőművek környezeti hatásával, ill. biztonságával szembeni félelem - bár jogossága most már nem állt fenn - csak részben szűnt meg, ezért a fűtőolajjal és a földgázzal ki nem elégíthető energiaigény fedezésének feladata ebben az időszakban döntő mértékben a szénbányászatra hárult.

A világpiaci árakat - a más célú felhasználási lehetőség jelentős hatásain kívül - természetesen motiválhatják a villamosenergiatermelés technológiájában esetleg bekövetkező változások is. Ez legkevesbé várható a szénhidrogének esetén. Az atomerőművekben a plutonium-visszatáplálás és a szeporító reaktorok alkalmazása a művelésbe vont uránércnek természeti adottságainak várható romlását minden bizonnyal ellensúlyozni fogják, különös tekintettel arra, hogy a hasadóanyagbázisú villamosenergiatermelés költségén belül a tüzelőanyagköltség nem számottevő. Gazdasági hatásában azonban jelentős változás várható a szénerőművek terén, ahol a környezetvédelmi igények olyan kéntelenítési technológiák alkalmazását fogják kikényszeríteni, amelyek az erőművek /vagy a szénbányák/ beruházási költségét esetleg 25 % -kal is megnövelik. Ez lesz egyébként a környezeti hatásokból eredően a villamos erőműveket érintő harmadik innováció.

A történelmi tényekkel igazolt vizsgálati eredmények alapján - mintegy általános következtetésként - megállapítható, hogy az egyes energiahordozók és bázisukon előállítható ultimer energiaként szerepeltetett villamosenergia költsége egyideig csökken, majd pedig stagnál, ill. növekszik attól függően, hogy a szükségletek kielégítéséhez igénybevett lelőhelyek természeti adottságainak értelemeszerű romlását, vagy a növekvő környezeti követelmények innovációs igényeit a termelés, ill. átalaki-

tás technikai fejlődése milyen mértékben tudja legyőzni, vagy ellensúlyozni. A történelmi tények ugyanakkor arra is rávilágítanak, hogy az egymást felváltó energiahordozók, ill. a bázisukon előállítható villamosenergia költsége még akkor is csökkenő - vagy legalábbis nem növekvő tendenciájú - ha az esetenként abnormális hatású kereslet-kinálat ingadozások ezt a tendenciát elfedik, vagy megtörik. Ha pl. az 1950-1960-as évek szénhidrogéntúlkínálata nem eredményez abnormálisan alacsony szénhidrogénárakat, ezek pedig nem váltják ki a szénhidrogénkorszakot alaposan lerövidítő túlkeresletet, akkor az 1970-1980-as években nyilvánvalóan nem lett volna abnormálisan magas szénhidrogénár sem. Normális körülmények között tehát a szénhidrogének árbe-folyásoló szerepe, ill. hatása elsősorban azon kutatások gyakorlati alkalmazásának meggyorsításában /nem pedig lelassításában/ nyilvánult volna meg, amelyek eredményeként a korszerű hasadóanyagbázisú /és a kedvező adottságú szénbázisú/ villamosenergiatermelés kiválthatta volna az egyértelműen kedvezőtlen adottságú szénlelőhelyek igénybevételét.

Mindezek alapján nagy távlatra a következőket jelezhetjük előre: A szaporító reaktoros, majd a fúziós villamosenergiatermelés fokozatos elterjedése a szénhidrogéneket lényegében a vegyipari alapanyagok és a motorhajtó anyagok iránti igények kielégítésére fogja leszűkíteni /az olcsó villamosenergia bázisán megvalósítható villamos járművek elterjedése még ezt az igényt is csökkentheti/, a széntermelést pedig - a speciális igényeket kielégíteni hivatott bányák mellett - a kedvező adottságú, általában a külfejtéssel művelhető szénlelőfordulásokra fogja koncentrálni. A feldolgozóipari termékek esetében - amelyeknél természeti adottságok nem gátolják a művelésfejlesztés eredményeinek teljes érvényesülését - a termelés ráfordítások általában nagyobb mértékben csökkenhetnek, mint az igénybevett források természeti adottságainak romlásával terhelt energiahordozók esetén, ezért a cserearányok továbbra is az energiahordozók irányába fognak romlani. Ebből következik, hogy az energiahordozók importja csak a kedvező adottságú energiahordozó lelőhelyekkel nem rendelkező azon országok számára lesz a jövőben célszerű, amelyek a feldolgozóipari termékek előállításának költségét a világátlagú mérséklődésnél nagyobb mértékben lesznek képesek csökkenteni. /Ez a következtetés azonos a 2.4 fejezetben más alapon levont következtetéssel./

8. TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOK TÁRSADALMI SZEREPÉNEK ALAKULÁSA

Az emberiség és azon belül az egyes országok számára rendelkezésre álló erőforrások két nagy csoportja az ásvány- és vízvagyon a termőföld és a légkör alkotta természeti erőforrások, ill. a munkerő és a tőke, valamint a technika alkotta társadalmi erőforrások szerepének aránya a történelem során folyamatosan változik. A változás mértéke az előidéző okok azonossága ellenére térben és időben eltérő lehet ugyan, de tendenciájában megegyező.

8.1 A természeti erőforrások egyenetlen eloszlása és a korlátozottságukat mérséklő tényezők

A természeti erőforrások egyenetlen térbeli eloszlására jellemző, hogy míg az ásványi nyersanyagok összességének egy lakosra eső in situ értéke - az azonos technológiájú igénybevételük esetén elérhető különbözeti járadék - egyes országokban közel nulla vagy csak néhány 100 dollár, addig más, primer természeti erőforrások gazdag országokban ez az érték többszáz-ezer dollárt is elérheti. A világ szénhidrogénvagyonának pl. mintegy $3/4$ -e egyes ázsiai, afrikai és latin-amerikai fejlődő országokban található, s a termelés aránya is közel ennek megfelelő; a felhasználás viszont fordított arányú, vagyis a világon termelt szénhidrogének több mint $3/4$ -ét a fejlett országok hasznosítják. A termőföldek területi aránya és természetes termőképessége tekintetében ugyancsak jelentősek a földrajzi övezetek, régiók közötti különbségek, amelyek döntően éghajlati, geomorfológiai okokra vezethetők vissza.

Ahhoz a kezdeti helyzethez képest, amikor az ember egyetlen "energiaforrása" saját izomereje volt - mely körülbelül 0,7 GJ/év munkának felelt meg - ma az egy főre eső energiahordozó hasznosítás világátlaga 22 GJ/év. Ehhez az átalakítási hatások figyelembevételével mintegy 65 GJ/fő/év primer energiafelhasználás tartozik, ami az egyén munkavégző képességének közel százszorosa. A legfejlettebb országokban az egy főre jutó energiafelhasználás azonban ennek az átlagnak mintegy tízszerese, a legszegényebb országokban pedig csak harmincadrésze. Az eltérés tehát mintegy 300-szoros.

A természeti erőforrásadottságok és a technikai fejlődés eredője egyenetlenségét jelzi az is, hogy a világ teljes energiafelhasználásának fele a Föld népességének 12 %-át magában foglaló 8 országra jut, a "felhasználási rangsor" utolsó 84 országára pedig, ahol az emberiség 55 %-a él, a teljes energiafelhasználásnak csupán 5 %-a esik. Az eredőjében egyenetlen helyzetet jelzi egyébként az is, hogy az egységnyi nemzeti jövedelem előállításában felhasznált energia mennyisége egyes országokban 5-6-szor is meghaladja más országokét. Ez a nagy eltérés az energiaszükségletek ésszerű kielégítésének nagy tartalékára utal.

A vázolt egyenetlen eloszlás jelentős mértékben okozója korunk konfliktusainak. Hatását csak fokozza az, hogy a természeti erőforrásokban fennálló gazdagság, vagy szegénység nincs egyenként olyan feltétlen kapcsolatban az érintett országok ipari-gazdasági fejlettségének fokával, mint amennyire az az összképre jellemző. Van olyan ország, ahol ez utóbbi a természeti gazdagsággal párosul, vannak kedvező természeti adottságokkal nem rendelkező gazdag országok, de van ennek a fordítottja is. Ez annak következménye, hogy a természeti erőforrásokban való gazdagság csak egy kedvező lehetőség a nemzeti gazdagság létrejöttéhez.

Jelenleg a természeti erőforrásokban szegény fejletlen, vagy fejlődő országok vannak a legnehezebb helyzetben, mert - szemben az iparilag fejlett országokkal - nem tudnak produkálni olyan korszerű és olcsó cseretermékeket, amelyekért "megvehetnék" más országok "kedvező természeti adottságait".

A világ népességének szaporodása és a technika fejlődése világszerte gyorsuló ütemben fokozta a természeti erőforrások termékei iránti keresletet. A világ ásványi és növényi nyersanyag-éhsége rohamosan, helyenként pazarló módon növekedett. Erre lehetőséget az adott, hogy a természeti erőforrások fokozottabb megismerése és a technika fejlődése révén a források növekedése rendszerint megelőzte a szükségletek növekedését. A földtani kutatások pl. mint több új, nem ritkán a korábbiaknál kedvezőbb adottságú, vagy a korszerű technika révén kisebb ráfordítással igénybevehető lelőhelyeket derítettek fel, a technika pedig hatékonyabban hasznosítható természeti erőforrásokat, ill. nyersanyagokat állított - viszonylag olcsón - az emberiség szolgálatába.

Ez a kölcsönhatásos fejlődés természetesen nem volt egyenletes. Esetenként a technikai felfedezések vezettek új természeti erőforrások igénybevételére, vagy a meglevők fokozottabb hasznosítására, máskor viszont valamely új természeti erőforrás felfedezése és igénybevétele tette lehetővé a technikai fejlődést. A legtöbb esetben nehéz az ok és az okozat egyértelmű elhatárlása. A tüzgűjtés lehetőségének létrejötte a növények elégetésének révén alapozta meg a bronz-, majd a vaskorszakot. De jól példázza a kölcsönhatások jellegét a szélerőnek egyebek mellett vitorláshajózásra fogása; ennek révén nemcsak új természeti erőforrások széleskörű megismerésével gazdagodott az emberiség, hanem ezzel teremtetek meg a világkereskedelem tárgulós lehetőségei. Hasonlóan nagy lökést váltott ki a fejlődésben az eke, a gőzgép feltalálása, ill. a kőolaj, a bauxit hasznosítási lehetőségeinek megismerése. Igaz ugyan, hogy a technikai fejlődés mérsékelte a természeti adottságoktól való függés determinisztikus jellegét, ugyanakkor fokozta az a társadalmi-gazdasági függés okoldalúságát, differenciáltságát és kölcsönösségét. A többoldalú, sőt többszörös kölcsönhatásra jellemző pl. az, ahogy a kőolaj bázisán létrejött robbanómotor elterjedése felfokozta az ember uralmát a természet felett, de ugyanakkor - a kőolajvagyon korlátozottsága révén - növelte az ember függőségét a természettől.

A kölcsönhatás egyébként nemcsak a természeti erőforrások és a technika között, hanem a különböző természeti erőforrások között is fennáll. Elég ezzel kapcsolatban utalni pl. a termőföldek igénybevételeének, ill. hozama növelésének energiaigényére, továbbá foszfor, nitrogén és kálium szükségletére. Az ásványi nyersanyagok és a víz melletti legjelentősebb természeti erőforrást a termőföldet illetően is fontos kölcsönhatások állnak fenn. Hiszen a termőföld a Földre sugárzó napenergiát "hasznosítja" és ennek hatékonysága nem közömbös az emberiség számára: a Földre jutó napsugárzás ugyanis mintegy 23-ezerszerese a jelenlegi energiafelhasználásnak.

A meg nem újítható ásványi nyersanyagforrások terén jól felismerhető az innovációs ciklusok rövidülő tendenciája. A történelem előtti korok időtartamának hiperbolikus csökkenése pl. szintén jól mutatja, s a jövőre vonatkozóan jól valószínűsíti a technológiai fejlődés gyorsuló ütemét. De erre utal az is, hogy amíg pl. a szén nagy tömegű felhasználása több ezer évet váratott magára a fatüzelési korszak során, addig a szénhidrogének tömeges belépése az energiaellátásba már csak mintegy 150 évet igényelt a szénfelhasználás kezdetéhez képest. A hasadóanyagok energetikai felhasználása és a szénhidrogének általános felhasználásának kezdete közötti idő pedig alig éri el az 50 évet.

A megújítható természeti erőforrások körébe tartozó termőföldek hasznosítása terén a fejlődés talán nem volt annyira látványos, de a mezőgazdasági hozamoknak az agrotechnika, az agrokémia és az agrobiológia korszerűsödése révén bekövetkezett többszörös növekedése és az élelmiszerfeldolgozás magas technikai színvonalára szintén igen jelentős fejlődés bizonyítéka és forrása. Az élelmiszerek termelésnövekedésének zöme ugyanis nem az új termőterületek bekapcsolásából fakad, hanem a művelési eljárások olyan fejlesztésének köszönhető, ami a termőföld nagyobb hozamán keresztül oldja meg a Földre jutó napsugárzás jobb igénybe vételét. Nyilván ez a jövő fejlődésének is az elsődleges útja.

Ha figyelembe vesszük azokat a lehetőségeket, amelyekkel a természet és a technika az eddigi tapasztalatokra támaszkodó és a távlatra kivetíthető ismereteink szerint rendelkezik, akkor a természeti erőforrások kimerülésének, vagy távlati szűkösségének jóslatát annak ellenére sem tekinthetjük reálisnak, hogy a világ a természeti erőforrástermékekben mutatkozó szükségletek kielégítése terén az elmúlt évtizedben egyes területeken súlyos gondokkal volt terhelt.

Ami a természet és a technika részéről a jövőre vonatkozóan fennálló nagy lehetőségeket illeti, elég többek között arra gondolni, hogy

- a technikai fejlődés tovább képes mérsékelni a világ nyersanyagszükséglete növekedésének ütemét;
- a világ szénhidrogénvagyonára minimálisan is még több évtizedre, szénvagyonapedig több évszázadra elegendő;

- az uránércben levő energiát még csak századrészből, a föld hőjét pedig csak igen kis töredékben hasznosítjuk;
- a napenergia elméletileg a világ energiaszükségletének sokszorosát képes volna fedezni;
- az agyagból előállítható alumínium mennyisége szinte végtelen;
- a művelésbe vont termőföldek területe csak 1/3-át, az intenzív művelésbe vontak pedig csak 1/10-ét teszik ki a szárazföldek területének;
- a termőföldek hozama még messze van a lehetséges maximumtól, a jelenleg ismert maximumok - azonos természeti adottságok esetén is - többszörösei a minimumoknak;
- a tengerek ásványi ill. növényi- és állatvilági nyersanyagforrásai még alig hasznosulnak.

Világszerte érik az a gondolat, hogy a Föld természeti erőforrásainak feltárását és az ezekkel való tudatos gazdálkodást a világgazdaság központi, nemzetközi tanácskozásokon megtárgyalt kérdései közé kell emelni, biztosítva azt is, hogy a fejlődő országok megkaphassák az őket megillető részesedést abból a gazdagságból, amelyet a területükön megtalálható természeti erőforrások a világ számára jelentenek.

Az együttműködési szándék hiánya miatt jelenleg egyes országok a lényegesen kedvezőtlenebb forrásokat is kénytelenek igénybevenni, vagyis olyanokat, amelyeknek a költsége - mint marginális költség - a világpiaci árakat is meghaladja. Ezért - mint ahogy arra az V. fejezetben már utaltunk - a világ országainak közös érdeke lehetne egy olyan teoretikus modell megalkotása, amely megmutatná, miképpen lehetne a világ hosszútávú energia- és nyersanyagszükségletét - a nyersanyagok felderítésének, kiaknázásának, szállításának és feldolgozásának összességében, vagyis a nyersanyagtermelő vertikum egészét nézve - minimális társadalmi ráfordítással kielégíteni. Egy ilyen elméleti modellnek a tényleges helyzettel történő szembeállítására döbbszabhatna rá a világot azokra az előnyökre, amelyeket a kölcsönös bizalom és a józan ész uralma biztosíthatna az emberiség számára a természeti erőforrások hasznosítása terén. És ha ezek a célszerű, reális lehetőségek egyelőre csak kolátozottan, vagy részlegesen is oldanak az olykor rendkívül súlyos feszültségeket, azaz ha a világ csak kis lépéseket tenne a nemzetközi optimum felé, már akkor is nagyot nyerhetne vele az emberiség.

8.2 A természeti erőforrások szerepcsökkenésének néhány alapvető oka és következménye

Az emberi tevékenység kiszélesedése, ill. a társadalmi és technikai fejlődés során fokozatosan növekedett a természeti erőforrások primer termékeinek feldolgozása, mindjobban kiegyenlítődt a három alapvető erőforrás /a természet, a munkert je-

lento ember és a munkaeszközöket képező technika/ szerepének aránya. Ennek következtében a természet fokozatosan veszített korábban meghatározó szerepéből. A természeti erőforrások egyenetlen földrajzi eloszlása következtében azonban mind a népvándorlások, mind pedig a gyarmatosító háborúk idején a népek és hatalmak alapvetően a dúsan termő földek és a gazdag ásványlelőhelyek birtoklásáért és hasznosításáért indultak. A kapitalizmus idejétől ezt a vágyat egyrészt a saját erőforrások birtoklása által nyújtott nagyobb ellátásbiztonság, ill. a kedvező adottságú természeti erőforrások igénybevétele révén elérhető előnyök táplálták.

Bár időben a klasszikus kapitalizmus kialakulásától a jelen felé haladva egyre inkább mérséklődött a természeti erőforrások nemzetgazdaságot meghatározó jelentősége, e hosszú korszak filozófusainak és szociológusainak jelentős része változatlanul azt az álláspontot képviselte, hogy a nemzeti jólétet - pl. az isteni gondviseléssel szembeállítva - alapvetően a természeti erőforrások és a földrajzi környezet határozza meg. A nép-sűrűséget is belekombinálva, ezek a filozófiák vezettek el egyébként a földrajzi determinizmus, majd e század elején a geopolitika gondolatához, vagyis a magukat magasabb rendűnek tartó nemzetek "élettér" jogának vindikálásához.

A történelmi, a társadalmi- és gazdasági törvényszerűségeket világosabban felismerő, s főleg a dialektikus materializmus talaján álló filozófusok azonban azt állították, hogy a természeti és a társadalmi erőforrások, ill. azok hatása strukturája történelmileg változik; a természeti erőforrások - mint végső fokon minden emberi tevékenységnek elsődleges alapja - egyre inkább nem determinisztikus meghatározói a nemzeti jólétnek. Eme helyes vélekedések szerint földrajzi környezet csak gyorsíthatja vagy lassíthatja a termelés fejlődését, de nem lehet a társadalmi élet változásainak és színvonalának meghatározó oka, hisz az ember és a technika alkotta társadalmi erőforrások fokozatosan mérséklik a természeti erőforrások jólétet meghatározó szerepét.

A természeti erőforrások szerepe viszonylagos csökkenésének, pontosabban a társadalmi erőforrások és ezen belül a technika szerepe növekedésének történeti okai közül itt most csak a világkereskedelemnek a közlekedéstechnika fejlődése révén történt kiszélesedését, a termelési erőforrások közvetlen igénybevétele ráfordításarányának csökkenését említjük.

A termelési folyamatok vertikumi mérete, ill. a vertikumi lépcsők száma megnövekedésének érzékeltetésére szolgálhat, hogy a vadon élő állat elejtésének és húsa közvetlen fogyasztásának folyamatát pl. a mesterségesen megtermékenyített és a takarmányon nevelt állatból igen sok közbeiktatott munkaművelettel felőlelő dobozott sonkatermelés, a pattintott kő alkotta munkaeszközöket pedig a föld mélyében felderített ércekből származó fémekből gyártott mikroprocesszoros esztergagéppel jellemezhető mai termelőeszközök előállítására váltotta fel.

Ami pedig a természeti erőforrások közvetlen igénybevétele ráfordításarányának csökkenését illeti, elég utalni arra, hogy az ásványi eredetű természeti erőforrások között a szén felváltó kőolaj fűtőértéke 2-4-szeresen, a fosszilis energiahordozókat felváltó uránérc pedig cca 10-szeresen haladja meg az elődjét. Ezért amíg a szénből és a szénhidrogénből előállított villamosenergia költségének mintegy 50 %-át teszi ki a tüzelőanyag költsége, addig egy atomerőműben az 5 %-ot sem éri el a tüzelőanyag alapját jelentő uránérc költsége. Amikor pedig remélhetőleg a nap- és szélenergia széleskörű hasznosítására kerül sor, akkor a villamosenergia költségén belül - a vízienergiához hasonlóan - gyakorlatilag nulla lesz a "tüzelő- és hajtóanyag" költsége. Hasonló a helyzet az egymást többé-kevésbé helyettesíteni képes fémek terén is. Amíg pl. a legrégibb fémnek tekinthető réz költségén belül szintén mintegy 50 %-ot tesz ki a primer rézérc költsége, addig az alumínium költségén belül még a 10 %-ot sem éri el a primer ásványi nyersanyagot jelentő - a rézércnél pl. 20-30-szor nagyobb fémtartalmu - bauxit költsége. Ezeknek, ill. általában a termelési technika fejlődésének hatására az ásványi nyersanyaglelőhelyek igénybevétele és feldolgozása során tehát jól felismerhetően növekszik a tőke szerves összetétele és mérséklődik az ultimér ásványi nyersanyagot jelentő végtermék költségének a primer ásványi nyersanyag természeti adottságaitól való függősége.

A "növénytermelő" természeti erőforrások terén a primer termék költségarányának csökkenését és a tőke szerves összetételének növekedését a termőföldek meliorációja és műtrágyázása, főleg pedig a nagyhozamú növény- és állatfajták kitenyésztése, vagyis a genetikai potenciál hasznosítása révén elérhető hozamnövekedés eredményezheti.

A természeti erőforrások meghatározó szerepének csökkenése végeredményben tehát abból fakad, hogy a tudományra alapozó technika a természeti erőforrások korlátozottságából és a társadalmi igények növekedéséből eredő minden problémát előbb-utóbb eredményesen megold. Vonatkozik ez az egymást helyettesíteni képes energia- és fémhordozó ásványi nyersanyagok termelésének bővítésére, de ugyanúgy a mezőgazdasági termőterületek és a terméshozamok növelésére.

A kedvező adottságú természeti erőforrásokkal rendelkező országok - az ebből eredő különbséti járadéknak a nemzeti jövedelmet "ingyen" növelő volta miatt - nyilvánvalóan igyekeznek ezeket az erőforrásokat nemcsak saját szükségleteik kielégítésére, hanem bizonyos feldolgozóipari termékekért adandó világpiaci csereárúkként is fokozottan igénybevenni. A kedvező adottságú természeti erőforrások hiánya viszont arra ösztönzi, sőt kényszeríti az érintett országokat, hogy - a természeti erőforrások importálandó termékeinek csereáruforrásaként - a termelési technikát, ill. a feldolgozóipari termelést fejlesszék mennyiségi, technikai és a gazdasági hatékonyság szempontjából egyaránt. Ezért nem véletlen, hogy a kedvező adottságú természeti erőforrásokkal nem rendelkező országok /pl. Japán,

Svájc/ általában fejlettebb, még hozzá mindinkább fejlődő feldolgozóiparral rendelkeznek.

Főleg az ásványi nyersanyagokat érintően, hasonló hatást vált ki az egyes természeti erőforrások termékeinek tartós, ill. tartósnak vélt világpiaci megdrágulása. A technika ez esetben a szükségletek mérséklésére, ill. olyan új természeti erőforrások felderítésére irányul, amelyek kisebb társadalmi ráfordítással képesek a szükségleteket legalább azonos szinten kielégíteni. Ennek jól érzékelhető újkori példája az 1970-es évek nagymértékű kőolajár- növekedéséből eredő kőolajfelhasználás csökkenés, az általános energiatakarékosság, valamint a szénhidrogéneknek más energiahordozókkal /pl. szénnel és hasadóanyaggal/ történő pótlása. A magas energiaárak mellett olyan fejlett feldolgozóipari technológiák kialakítására ösztönözték az energiaimportőr országokat, amelyek mérsékelni, ill. megváltoztatni képesek a cserearányok romlását.

Mindezek alapján valószínűsíthető, hogy - bár a természetnek az emberi tevékenységet megalapozó jellege változatlanul megmarad - a természeti erőforrások primer termékeinek a nemzeti jövedelmet és jólétet meghatározó szerepe - az ember és a technika alkotta társadalmi erőforrások szerepének növekedése következtében - annak ellenére is csökken, hogy az emberiség által igénybevett egyes természeti erőforrások adottságai - azok korlátozottságából eredően - az idő függvényében és a szükségletek növekedése következtében általában romlanak.

8.3 A szerepváltozás számszerű vizsgálatának indítéka és módszere

Az utóbbi évtizedek világ gazdasági eseményei a természeti erőforrások problémakörét fokozott mértékben állították az érdeklődés homlokterébe. Ettől az ellentmondásokkal és még le nem zárt éles vitákkal terhelt közérdeklődéstől indítatva, célszerűnek látszott számszerűleg is megvizsgálni, hogy a különböző adottságú természeti erőforrások igénybevételéből származó különbözeti járadék egyrészt milyen mértékű eltéréseket és sorrendeket határoz meg az egyes országok között, másrészt, hogy ez a különbözeti járadék mekkora hányadát képviseli a nemzeti jövedelemnek, ill. hogy van-e kimutatható függvénykapcsolat a természeti erőforrások igénybevételéből származó különbözeti járadék és a nemzeti jövedelemmel kifejezett nemzeti jólét között.

E vizsgálatokat - egyszerűsítés céljából - egyelőre leszűkítettük a szén- és szénhidrogénlelőhelyek, valamint a mezőgazdasági területek primer termékeire. A többi ásványi nyersanyagot tehát egyelőre figyelmen kívül hagytuk, s a szántóföldeken kívüli egyéb mezőgazdasági területeket pedig úgy vettük figyelembe, hogy ezek eredő természeti adottságait, ill. különbözeti járadékát a viszonylag könnyen számbavehető szántóföldekével megegyezőnek tételezzük fel. Minthogy az így számbavett primer termékek az összes primer természeti erőforrástermékek

legalább 75 %-át felölelik, ezért a vizsgálatok eredményei többé-kevésbé általánosítható következtetésekre adnak módot.

A vizsgálatokat a Magyarország köré vont 500 km-es körrel érintett 10 országra /Ausztria, NSZK, NDK, Csehszlovákia, Lengyelország, Szovjetunió, Románia, Bulgária, Jugoszlávia, Olaszország/ terjesztettük ki.

A IV. fejezetben ismertetett módszertani elvek alapján egészen megközelítő jelleggel, esetenként csak becslésekre támaszkodva végzett vizsgálatok során az egyes országokban a jelzett természeti erőforrások csoportokból származó évi primer termelés egy lakosra eső mennyiségét megszoroztuk a természeti erőforrások primer termékeinek fajlagos in situ értékével, ill. a természeti adottságok eltéréseiből származó fajlagos különbözeti járaddékkal. Ez utóbbit a primer termékek tartósan várható világpiaci értékének és a természeti erőforrások adottságai, ill. naturális jellemzői függvényében, azonos technológiai színvonalat és azonos gazdasági környezetet feltételezve megállapított termelési költségének különbségéből képeztük azon meggondolás alapján, hogy a felvett világpiaci ár a szükségletek kielégítéséhez nem nélkülözhető legkedvezőtlenebb adottságú természeti erőforrások termékének költségét tükrözi, az egyes országok termelési költsége közötti eltérések pedig kizárólag a természeti erőforrások adottságainak eltéréseiből fakadnak.

Az egyes országok így értelmezett, az energiahordozók esetén egyezményes tonnára vonatkoztatott különbözeti járadékát szén esetén például a

$$j = w - k = 0,035 / F - 2000 / f - \sqrt{\frac{M}{V}} / p \frac{29000}{F} \text{ \$/tonna}$$

összefüggéssel számítottuk, ahol

w = a szénnek a kokszolható szén, ill. az atomtöltet várható világpiaci árából levezetett tartós értéke, az egyes országokban, \\$/tonna

k = az egyes országok átlagos széntermelési költsége, azonos technológiai színvonalat feltételezve, \\$/tonna

F = a széntermelés átlagos fűtőértéke, kJ/kg

f = a szén egyéb minőségi adottságát /kokszolhatóság, hasznos melléktermékek/ kifejező tényező

M = a széntelepek átlagos mélysége, méter

V = a széntelepek átlagos netto telepösszlet vastagsága, méter

p = a szénelőfordulások kiaknázásának egyéb adottságait /kiterjedés, tektonizáltság, vízveszélyesség, gázveszélyesség stb./ kifejező tényező

Az egyes országok gabonaegyenértékes tonnára vonatkozó különbözeti járadékának számításánál a következő összefüggést vet-tük alapul:

$$j = w - k = 140 - \frac{300}{h} + 25 \quad \$/\text{tonna}$$

$$h = \frac{2,5}{1+6m} \text{ m}$$

ahol

w = a gabona várhatóan tartós világpiaci ára, \$/tonna

k = az egyes országok átlagos gabonatermelési költsége, azonos technológiai színvonal, például minden országban 0,25 t/ha műtrágyafelhasználást feltételezve, \$/tonna

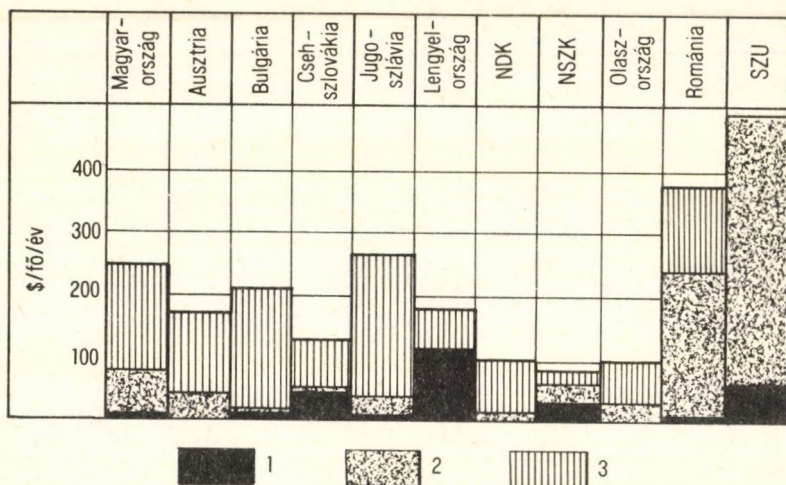
h = az egyes országok átlagos gabonahozama, tonna/ha

m = az egyes országok átlagos műtrágyafelhasználása, tonna/ha.

A 2,5 : /1+6m/ egy olyan megközelítő jellegű kalkulációs tényező, amely az egyes országok tényleges gabona-hozamát egy haladó átlagnak megfelelő technológiához tartozó szintre módosítja. /E korrekciós tényezővel számítottuk a gabonatermelés mennyiségét is./

Megjegyzendő, hogy az összehasonlítás alapjául szolgáló, az egy lakosra vonatkoztatott különbözeti járadékok a nemzeti jövedelemnek, ill. a hozzáadott értéknek csak a nyereség jellegű részét tartalmazzák és nem ölelik fel azt a munkabért, amelyet a más ágazatokban való felhasználás esetén az átlagos nyereséghez tartozónak tételezhetünk fel.

A vázolt megfontolások alapján és módszerrel az 1980-as évekre vonatkoztatva végzett vizsgálatok eredményeit a 32. ábra szemlélteti.



32. ábra. A természeti erőforrásokból származó nemzeti jövedelmek
1 = szén; 2 = szénhidrogén; 3 = mezőgazdasági termék

Az ábrán szemléltetett egészen megközelítő és részben becslött vizsgálati eredmények szerint - a cca 100 és az 500 \$/fő/év szélső határok között - a legnagyobb fajlagos különbözeti járadékkal a Szovjetunió, majd ezt követően Románia, a legkisebbel pedig az NSZK, az NDK és Olaszország rendelkezik. Hazánk - Jugoszláviával és Bulgáriával gyakorlatilag azonos szinten, Csehszlovákiát, Ausztriát és Lengyelországot pedig megelőzve - a felső középmezőnyben helyezkedik el, mégpedig a mezőgazdasági és részben a szénhidrogéntermelésből eredően.

A döntő mértékben szénhidrogéntermelésből származó elsőség a Szovjetunió részére annak ellenére áll fenn, hogy a viszonylag kedvezőtlen adottságú mezőgazdasága összességében egyáltalán nem rendelkezik különbözeti járadékkal.

Meg kell jegyezni, hogy ezen vizsgálatoknak a szénre és a szénhidrogénre vonatkozó számszerű eredményei azért nem, ill. nem feltétlenül egyeznek meg a IV. fejezetben szereplőkkel, mert az utóbbiak az ásványvagyonra, az előbbiek pedig az 1980. évi termelésekre vonatkoznak.

8.4 A szerepváltozási vizsgálatokból levonható következtetések

A vizsgálatokból levonható néhány általános következtetés a következőkben foglalható össze:

A természeti erőforrások eredő fajlagos természeti járadékának legnagyobb és legkisebb értéke között mutatkozó mintegy 5-szörös eltérés jól mutatja a kedvező adottságokból nyerhető jelentős nemzetgazdasági előnyöket. Amelyik ország tehát a kedvező adottságú /a világpiaci értéknél kisebb termelési ráfordítást igénylő, tehát műrevaló/ természeti erőforrásokat nem veszi igénybe, az a természet által "ingyen" rendelkezésre bocsátott nemzeti jövedelemről mond le, amely ország pedig a kedvezőtlen adottságúakat /tehát a műrevalótlanokat/ is igénybe veszi, az viszont ezáltal a más uton megtermelt, vagy megtermelhető nemzeti jövedelmet emészti fel. Értelemszerűen vonatkozik ez a természeti erőforrások védelme /a termőföldek más célú igénybevétele, az ásványvagyon kiaknázási vesztesége stb./ terén követendő stratégiára, vagyis arra, hogy ezeknél sohasem a technikai minimumra, hanem a gazdasági, ill. társadalmi optimumra kell törekedni.

A vizsgálati eredmények szerinti sorrenddel és szintekkel kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy azt a számításba nem vett természeti erőforrások /erdők, érc, vizek, természeti tájak, gyógyhelyek stb./, ha nem is lényegesen, de módosíthatják. Emellett azt is figyelembe kell venni, hogy az ásványi nyersanyagok, ill. az energiahordozók termeléséből származó különbözeti járadékok aránya nem azonos az ásványvagyonok in situ értékének arányával azért, mert az ásványvagyon igénybevétele az egyes országokban jelentősen eltér egymástól. Magyarországon pl. nagyságrendileg nagyobb az energiahordozóvagyon

igénybevétele, mint a Szovjetunióban, tehát az ásványvagyon gazdagság aránya a Szovjetunió javára jóval nagyobb annál, mint ami a termelésben jelentkezik. A termőföldek különbözeti járadéka szintén eltérhet a potenciálistól, hisz az egyes országok mezőgazdasági célra igénybevett területe kisebb is lehet a potenciálisnál, ill. nagyobb is lehet az optimálisnál, például azért, mert az egyes országok esetleg másként ítélik meg, hogy a mezőgazdasági termelést a terület, vagy a hozam növelésével indokoltabb-e fokozni.

A vázolt vizsgálatok eredménye szerint az egy lakosra eső különbözeti járadékok az egyes országok egy lakosra eső nemzeti jövedelmének általában 5-25 %-át /esetenként csak 1-2 %-át/ teszik ki, bizonyosságul annak, hogy bár a természeti erőforrásoknak a kedvező adottságokból eredő különbözeti járadéka a nemzeti jövedelmen belül nem elhanyagolható, sőt esetenként jelentős is, általában még sem meghatározó jellegű. Különösen érvényes ez a következtetés azon az alapon, hogy a természeti erőforrások egy lakosra eső különbözeti járadéka és az egy lakosra eső nemzeti jövedelem között nem mutatható ki függvénykapcsolat. Elég ezzel kapcsolatban utalni a bevezetőben mondottakra, ill. arra, hogy a számbavett országok közül a legkisebb különbözeti járadékkal, de ugyanakkor a legnagyobb nemzeti jövedelemmel az NSZK rendelkezik, vagy arra, hogy a viszonylag nagy különbözeti járadékkal rendelkező Szovjetunióban és Romániában még viszonylag kicsi az egy lakosra eső nemzeti jövedelem.

Még jobban szemlélteti az egyenes arányú függvénykapcsolat hiányát, ha az említett országokat olyan országokkal is kiegészítjük, amelyek a számbavett természeti erőforrások terén gyakorlatilag egyáltalán nem rendelkeznek különbözeti járadékkal, viszont nemzeti jövedelmük világviszonylatban is igen jelentős. Meglepő módon tehát inkább fordított, mint egyenes a függvénykapcsolat a természeti erőforrások különbözeti járadéka és a nemzeti jövedelem között. Ennek az egyébként szintén nem igazolható kapcsolatnak bizonyos fokú realitást ad az a már jelzett és valószínűsíthető tapasztalat, hogy a kedvező természeti adottságokkal nem rendelkező országok jobban rákényszerülnek a mindinkább meghatározó jellegű technológiai fejlesztésre, főként a természeti erőforrástermékek importja ellenében csereárúként szolgáló feldolgozóipari termékek gyártása terén. E megállapításoknak az sem mond ellent, hogy például a köolajban igen gazdag /és ehhez korszerű kiaknázási technológiával rendelkező/ egyes közeli országok igen magas nemzeti jövedelmének alapját egyértelműen az igen kedvező adottságú természeti erőforrások képezik.

A számszerű vizsgálati eredmények tehát - anélkül, hogy a minden emberi tevékenység alapját képező természeti erőforrások originálisan meghatározó szerepét és nemzetgazdasági jelentőségét megkérdőjeleznék - megerősítik a dialektikus materializmus filozófusainak és közgazdászainak azon véleményét, hogy az ember és a technika alkotta társadalmi erőforrások ma már sok-

kal inkább meghatározói a nemzeti jövedelemmel jellemzett nemzeti jólétnek, mint a természeti erőforrások. Meg kell jegyezni, hogy a természeti erőforrások szerepe a nemzeti jövedelemben nemcsak a természeti adottságoktól függ, hanem - a rendszerkapcsolatokból eredően - a technikai és a társadalmi fejlődésnek, ill. az ezeken alapuló világgazdasági helyzeteknek is függvénye. Ha pl. a jelzett vizsgálatokat nem az 1980-as, hanem az 1960-as, vagy az 1986-os tényleges /abnormálisan alacsony/ világpiaci árak és tényleges technikai színvonala alapján végeztük volna el, akkor a szénhidrogénekre valószínűleg jóval kisebb különbszeti járadékok, az országok között pedig esetleg más sorrendek adódtak volna. /A szénkülönbszeti járadékát pl. hosszútávon a nukleáris energiából levezetett marginális költségek határozzák be./ Nyilvánvaló tehát, hogy a természeti erőforrások nemzeti jövedelmet meghatározó szerepét csak hosszútávú trendek, ill. megalapozott prognózisok alapján lehet megbízható következtetésekre alkalmas módon vizsgálni, az átmeneti kereslet-kiálat ingadozásokat, ill. a monopolisztikus hatásokat a vizsgálati eredményekből éppen úgy ki kell szűrni, mint az eltérő termelésttechnikai és szervezési színvonalból eredőket. Egyébként igen érdekes kutatási feladat lenne a természeti és a társadalmi erőforrások nemzeti jövedelem-befolyásoló szerepét, ill. arányának alakulását a történelmi idő függvényében számszerűleg is vizsgálni.

Az országok között azonos termelésttechnológiai színvonalat feltételezve számbavett sorrendek, ill. arányok - bár feltehetően nem térnek el egymástól lényegesen - természetesen nem azonosak a természeti erőforrások igénybevétele során ténylegesen alkalmazott technológiákhoz tartozókkal, jelül annak, hogy a technológia fokozódó szerepe a nemzeti jövedelem alakulásában nemcsak a feldolgozóiparban, hanem a természeti erőforrások primer termékeit produkáló ágazatokban is fennáll. Az optimális-tól lényegesen eltérő alacsony technikai színvonal ugyanis a kedvező természeti adottságok nemzeti jövedelemnövelő hatását leronthatja, az élenjáró műszaki-szervezési színvonal viszont adott esetben annak ellenére is feltranszformálhatja azt, hogy a meghatározott termékű, "gyártmányilag" nem fejleszthető természeti erőforrások kiaknázási technológiájának hagyományos fejlesztése csak korlátozottan képes javítani a termelés gazdasági hatékonyságát. Ezek a kölcsönhatások világosan jelzik az e tárgyú vizsgálatok szükségszerűen rendszerszemléletű jellegét.

A természeti erőforrások kiaknázása technológiájának fejlesztése /és a fejlett technológiának elsősorban a kedvező természeti lelőhelyekre történő koncentrálása/ tehát éppen olyan nemzetgazdasági érdek, mint a feldolgozóipar technológiai színvonalának növelése. Vonatkozik ez főleg azokra az innovációs folyamatokra, amelyeknek keretében egyes ásványi, vagy növényi primér termékeket korszerűbbek /hatékonyabbak, nagyobb hozamuak/ váltanak fel.

A természeti erőforrások társadalmi szerepe vizsgálatának eredményei arra is felhívták a figyelmet, hogy a kedvező adottságú - a különbözeti járadék révén a nemzeti jövedelmet kvázi "ingyen" növelni képes természeti erőforrásokkal rendelkező országoknak milyen nagy érdekük fűződik az ilyen lehetőségek kiaknázásához.

A vizsgálatok szerint egy Magyarországhoz hasonlóan közepesen fejlett és ásványi nyersanyagokban közepes adottságú /pl. 1 lakosra évente mintegy 0,5-1,0 tonna szénhidrogént termelni képes/ ország nemzeti jövedelmének mintegy 5-6 %-a, tiszta jövedelmének pedig mintegy 15-20 %-a származhat a bányászat különbözeti járadékából. A közepesnél jóval kedvezőbb ásványvagyon adottságok esetén a bányászatból származó különbözeti járadék - főleg ha fejlődő országról van szó - a nemzeti jövedelemnek és a nemzetgazdaság tiszta jövedelmének döntő hányadát is kiteheti, az igen kedvező adottságú lelőhelyek hasznosítása az érintett ország tiszta jövedelmét jelentős mértékben, adott esetben többszörösére is növelheti. Fejlett ipari országok, ill. eleve magas nemzeti jövedelmű országok esetén a kedvező adottságú ásványvagyon szerepe természetesen relatíve kisebb ugyan, de mégsem elhanyagolható.

A fejlett ipari, ill. a tőkegazdag országokban a kedvező adottságú ásványi nyersanyaglelőhelyek egyértelműen célszerű kiaknázásának általában nincsenek műszaki-gazdasági korlátai, tehát - az esetleges környezetvédelmi tiltásoktól vagy egyéb speciális akadályoktól eltekintve - az ilyen lelőhelyek kiaknázására általában sor is kerül. Egészen más a helyzet az iparilag kevésbé fejlett, ill. tőkeszegény országokban, amelyek általában még a kiemelkedően kedvező adottságú lelőhelyek kiaknázásához sem rendelkeznek megfelelő anyagi és műszaki eszközökkel, sőt helyenként szellemi tőkével sem. Ilyen esetekben magától értetődően merül fel a kedvező adottságú ásványvagyon más országgal közös - általában integrációs, ill. koncessziós jellegű - kiaknázásának a kölcsönös előnyökön nyugvó célszerűsége.

E tekintetben Magyarország - mint anyagi tőkében szegény, de szellemi tőkével rendelkező ország - több szempontból is érdekelt, hiszen

- a fejlődő országok támogatásának keretében saját korlátozott tőkével is részt vehet az érintett fejlődő ország kedvező adottságú ásványi lelőhelyeinek felderítésében és kiaknázásában;
- a külföldi tőke igénybevételeivel felderítheti és kiaknázhatja a saját területén levő kedvező adottságú lelőhelyeket.

Az ilyen koncessziós jellegű együttműködés, ill. közös kiaknázás eredményességének, vagyis a nemzeti jövedelmet végül is valóban növelő megvalósításának szigorú kiinduló feltétele, hogy a lelőhely valóban olyan kedvező természeti adottságokkal /földrajzi helyzet, települési mélység, települési vastagság,

közetporozitás, tektonizáltság, elemi veszélyesség, fűtőérték, fémtartalom stb./ rendelkezzen, amelyek a nyereséges kiakná-zást nagy valószínűséggel garantálják. Az ásványi nyersanyag-előhelyek közös, vagy koncessziós jellegű kiaknázásának kezdé-ményezését és elhatárolását tehát mindig meg kell előzze a műre-valóságot alapvetően meghatározó természeti paraméterek számba-vótele, ill. ezek és a vonatkozó korrelációs függvények ismere-tében a várható gazdasági hatékonyság megbízható előkalkuláció-ja, többek között annak vizsgálata is, hogy a kérdéses lelőhely természeti adottságainak eredője alapján hol helyezkedik el a világon az elmúlt években épült és jelenleg épülő hasonló ren-deltetésű bányák sorában.

Bár lényegesen korlátozottabb realitással, de elvileg az ás-ványi nyersanyag-lelőhelyekhez hasonlóan lehet mérlegelni a kedvező természeti adottságokkal rendelkező szűz termőföldek igénybevételének, vagy a már igénybevettek hozamnövelésének integrációs lehetőségeit is.

A társadalmi erőforrásoknak a különböző adottságú természeti erőforrásokat érintő allokációs problémája szorosan összefügg a településfejlesztés társadalmi kérdéseivel is. E problemati-ka gyökere tulajdonképpen az a gazdaságpolitikával kölcsönha-tásban levő társadalompolitikai kérdés, hogy a természeti adott-ságok kedvezőségéből eredő különbözeti járadékot /mint a nye-reség egyik nyilvánvaló forrását/ mennyire indokolt a keletke-zés helyén hagyni, ill. mennyire indokolt onnan központilag elvonni és máshová elosztani. A kérdés ugyanis felvethető, hogy milyen mértékben jogos, ill. indokolt nemzetgazdaságilag a természeti erőforrásokban gazdag országrészekben viszonylag jobb munka- és életkörülményeket biztosítani, hogy így - a mun-kaerő és a technika gravitációjának és koncentrálásának elő-segítésével - fokozott mértékben legyenek megteremthetők a rész-ben mindenképpen elvonandó és máshová is elosztandó nemzeti jö-vedemtöbblet létrejöttének feltételei.

8.5 A jövőfeltés és a távlatra tartalékolás kérdése

Tématerületünkön a jövőfeltés fogalmkörébe azokat a véleménye-ket soroljuk, amelyek szerint a meg nem újitható természeti erőforrások közül a kedvező és a kedvezőtlen adottságúakat min-den generációnak arányosan kellene igénybe venni, hogy a követ-kező generációknak is arányosan jusson a kedvező adottságu-akból és hogy ennek érdekében mérsékelni kellene a kedvező adottságú ásványi nyersanyag-lelőhelyek mai igénybevételét.

Ezek a jószándékú, de végeredményben többé-kevésbé tudomá-ny-talan vélemények figyelmen kívül hagyják azt a ma már törté-nelmi bizonyosságot, hogy a tudományos technikai fejlődés - méghezozzá gyorsuló jelleggel - végülis minden olyan problémát megold, amelynek megoldására a társadalomnak szüksége van. Ennek azonban az a feltétele, hogy egyfelől a megelőző gene-rációk mindig megfelelő műszaki-anyagi bázist hagyjanak örö-

kül a következő generációknak, másfelől, hogy ehhez az örökbe hagyóknak módjuk legyen a szükségleteket a rendelkezésükre álló műszaki-anyagi bázisokon könnyen legyőzhető természeti erőforrásokból kielégíteni. Más szóval a jövő generációja számára nem a kis mélységben fekvő, vastag és nagy koncentrációjú ásványtelepnek kell öröktől hagyni, hanem - az egyebek mellett éppen ezek kiaknázása révén megteremthető - olyan műszaki-anyagi bázist, amelynek birtokában az utódok képesek lesznek a kedvezőtlenebb adottságú előfordulások gazdaságos kiaknázására, főként pedig a kedvezőtlen adottságú előfordulásoknak más gazdaságosabb megújítható, vagy kevésbé korlátozott erőforrásokkal történő pótlására.

Az indokolatlan jövőféltésre a történelem elég sok ellenpéldát produkált. Elég ezzel kapcsolatban utalni az 1930-as évek azok oktan aggodalmára, hogy miből fogja a világ a műanyagot előállítani, ha a szén közben eltűzelik. Az 1950-es évek hazai aggodalma pedig az volt, hogy mi lesz akkor, ha a jó és rossz minőségű bauxitot nem arányosan termeljük, amiatt a timföldgyárak részére adott bauxit átlagminősége romlani fog. Miközben a földtani kutatás újabb jó minőségű bauxitelőfordulásokat is felderített, a bauxittermelés átlagminősége valóban romlott, ez mégsem okozott megoldhatatlan problémát, mert ez idő alatt a bányászati és timföldgyártási technológia olyan mértékben fejlődött, hogy nemcsak legyőzte, hanem még meg is előzte a bauxit minőségromlásából eredő nehézségeket. Nem is szólva arról, hogy a technikai, technológiai fejlődéssel ma már az egészen gyenge minőségű bauxitok, ill. a kis fém tartalmú agyagok gazdaságos feldolgozásának módszerei is a gyakorlati alkalmazás stádiumába jutottak.

A jövőféltők aggodalmának indokolatlanságát igazolja a Római Klub első prognózisaival szemben megnyilvánult reakció is. A technikai haladás erejében hívó tudományos közvélemény arra mutatott rá, hogy a világ ásványvagyonának kimerülésétől és így a művelési feltételek nagyfokú lazulásától a jelenlegi cse-rearányok fennmaradása esetén is csak akkor kellene tartani, ha egyfelől a földtani kutatás már nem lenne képes új ásványi nyersanyagelőfordulásokat felderíteni, másfelől, ha a termelési és felhasználási technológiák nem lennének képesek továbbfejlődni. Emellett a tudományos technikai forradalom képes megteremteni az egyes ásványi nyersanyagok más anyagokkal való pótlásának, ill. a felhasználási ütemnövekedés és szerü mérséklésének lehetőségét is.

A jövőféltésből eredő aggodalom tiltó érvényessége nyilvánvalóan csak arra szorítkozhat, hogy a ma emberének a kedvező adottságú előfordulások kiaknázása során egyrészt nem szabad megsemmisítenie a kevésbé kedvező, de még művelési ásványi nyersanyagelőfordulásokat, másrészt nem szabad a felhasználás terén parázolni /pl. kis hatásokkal eltűzelni, vagy nagy fémvesztéssel feldolgozni/ a kedvező adottságok révén kevés ráfordítással kitermelhető és így olcsón megszerezhető ásványi nyersanyagot és ezen keresztül magát az ásványvagyonot.

A mai generációnak tehát nemcsak joga, hanem kötelessége is, hogy - a vonatkozó feltételek szigorú betartásával - elsősorban a kedvező adottságú előfordulásokat vegye igénybe, mert csak így képes megteremteni azt a technikai bázist, amelynek segítségével a későbbi generációk leküzdhetik a természeti erőforrások kedvezőtlenebb természeti adottságait is, ill. megteremthetik a megelőzőnél végülis korszerűbb és olcsóbb helyettesítő anyagoknak a szükségleteket maradéktalanul kielégítő forrásait. Az ellenkező eset ugyanis - a kedvező adottságok igénybevétele révén elérhető akkumuláció elmaradása következtében - éppen azon legfontosabb kötelesség teljesítésének feltételétől fosztaná meg a ma emberét, amely a kedvezőtlenebb természeti adottságok eredményes legyőzésére alkalmas technikai fejlődés megalapozására és kialakítására kötelezi a jövő generáció érdekében.

A jövőféltéstől eltérő indítékuak, de lényegében azonos eljárást javasolnak azok a vélemények, amelyek szerint az ásványi nyersanyaglelőhelyek műrevalósági feltételei permanensen és nagy mértékben lazulnak, tehát azok mindjobban felértékelődnek és ezért kiaknázásukat el kell halasztani egy olyan távlatra, amikor ez a kiaknázás a jelenleginél sokkal nagyobb népgazdasági eredménnyel lesz megvalósítható.

Amíg ezek a vélemények a világszinten is korlátozott ásványvagyonnal rendelkező nyersanyagokra és saját szükségletükön felül exportra termelő országokra vonatkoznak, vagy stratégiaileg indokoltak, addig ez a tartalékolási gondolat még akkor is reálisnak mondható, ha a tudományos technikai forradalom révén remény van a kérdéses ásványi nyersanyag belátható időn belül más-sal történő gazdaságos pótlására. Ha azonban ez a jövőretartalékos a világszinten bőséges ásványvagyonú nyersanyaggal és importőr országgal - főleg kis országgal - kapcsolatban merül fel, akkor nyilvánvalóan értelmetlen, mert a későbbi eredmény mai értéke még akkor is kisebb lenne, ha a kérdéses ásványi nyersanyag a távlatban valóban felértékelődne.

9. A TERMÉSZETI ERŐFORRÁSOKAT ÉRINTŐ SAJÁTOS SZABÁLYOZÓRENDSZERI ELEMEK

Az a körülmény, hogy a természeti erőforrások a földön földrajzilag egyenetlen eloszlásban és eltérő természeti adottságok között helyezkednek el, lehetőséget ad arra, hogy a természeti erőforrások igénybevevői a természeti adottságoktól függő olyan különbszeti járadék birtokában jussanak, amely nem az ő közvetlen tevékenységük eredménye.

A természeti adottságok kedvező voltából származó különbszeti járadék, vagy annak egy része elvonására az állam valamilyen formában jogot formál, általában adó formájában vonva el azt a természeti erőforrást igénybevevőktől. Az érintett vállalat számára adott esetben abszolút összegben állandó költséget jelentő ezen eredményelvonást véli felhasználni a természeti erőforrástulajdonos állam arra is, hogy az igénybevevő vállalatot a természeti erőforrás minél teljesebb kihasználására, a parlagonhagyás, ill. a termelési veszteség csökkentésére ösztönözzé.

A járadékelfonást és a természeti erőforrásvédelmet célzó természeti erőforrásadó funkciót először a hosszabb múltú földadóval illusztráljuk, majd - a megújítható termőföld és a meg nem újítható ásványvagyron közötti eltéréseket is figyelembe véve - foglalkozunk a bevezetni tervezett ásványvagyonsadó /ásványvagyonsigénybevételei díj/ tervezett bevezetésének problémáival.

9.1 A földadó

A földadó bevezetésekör abból indultak ki, hogy a mezőgazdasági termékárak marginális költség jellegűek, vagyis azokat a társadalmi szükségletek kielégítéséhez nem nélkülözhető legkedvezőtlenebb adottságú termőföldek primer termékének a mezőgazdasági termékexport bevételeinek kisebb költsége határozza meg, tehát valamiféle nyereséggel a legkedvezőtlenebb adottságú termőföldeket igénybe vevő mezőgazdasági üzemek is rendelkeznek. Minthogy a mezőgazdasági termékárak ilyen értelmű marginalitása időközben megszűnt, így a termőföldek aranykorona értékének függvényében megállapított földadó jelenleg már csak a közepesnél kedvezőbb adottságú termőföldeket terheli, a közepesnél kedvezőtlenebb adottságúakat az állam dotálja oly módon, hogy árbevételeiket megközelítőleg a termelési költségek szintjére emeli.

A földadó járadékelfonást célzó funkciójának népgazdaságilag hatékony működését zavarja az a dilemma is, hogy a kisebb mértékű földadó az eredeti célt kellenően nem szolgálja, a nagyobb mértékű pedig olyan mértékben vonja el a kedvező adottságú termőföldekkel rendelkező mezőgazdasági üzemnél keletkező eredményt, hogy ezzel akadályozza a társadalmi erőforrások-

nak /a munkerőnek és technikának/ éppen azokra a kedvező adottsági termőhelyekre történő koncentrálását, ahol azok a népgazdaságilag nagyobb eredmény elérését volnának képesek biztosítani. A földadó kivetése egyébként abból a széles körben vitatott feltételezésből indul ki, hogy az egyes termőhelyek aranykorona értéke /ujabban termőhelyi pontszáma/ meghatározza a tényleges vállalati eredménynek a kedvező természeti adottságokból származó, tehát földadóval terhelhető hányadát, vagyis hogy megbízhatóan szét lehet választani a természeti adottságok és a technológiai színvonal, ill. a vállalatirányítási hatékonyság eltéréseiből származó különbszeti járadékot.

A földadó bevezetésének eredetileg földvédelmi funkciója is volt, nevezetesen az, hogy a földadó - termőterület egészére mintegy állandó költségként történő kivetés révén - parlagon hagyott földeket is terhelje, vagyis a mezőgazdasági üzemeket a földterület egészének igénybevételére ösztönözze. A földadó eme funkciója azonban a gyakorlatban nem működik. Ennek oka, hogy az átlagosnál kedvezőtlenebb adottságú vállalatoknál az adott árcentrumból eredően egyáltalán nem képződik elvonható különbszeti járadék, másrészt a kisebb mértékben, vagy az éppen csak gazdaságos természeti erőforráselemek különbszeti járadéka olyan kicsi, hogy azoknak a termőföld teljes igénybevételére ösztönözni hivatott elvonása alig érvényesül a kedvezőbb adottságú természeti erőforráselemek igénybevételére eleve jobban - és népgazdaságilag nézve is helyesen - törekvő mezőgazdasági üzemeknél. A földadó e második funkciójának a marginális árak hiányában már eleve is csak mérsékelt működését úgy pótolják, hogy a parlagon hagyott földekre - a hatósági szervek által tartott határszemelek során - igen jelentős, a földadót többszörösen meghaladó kártérítés jellegű büntetéseket ró ki.

Vitatott az a kérdés is, hogy a földadó működtetése, ill. a kártérítés szigorú érvényesítése révén népgazdaságilag helyes-e és milyen mértékben helyes a kedvezőtlenebb adottságú termőföldek igénybevételére ösztönözni /sőt, esetleg költségfedezet nélküli termeltetésre kényszeríteni/ a mezőgazdasági üzemet akkor, amikor az a kedvezőbb adottságú termőhelyeken esetleg kevesebb társadalmi ráfordítással lenne képes ugyanezt a termelést produkálni.

Mindezek alapján megállapítható, hogy a földadó működtetése jelentős problémákkal terhelt, korszerűsítése a földértékelés folyamatban levő újrendezésének keretében várható.

9.2 Az ásványvagyonadó

A különbszeti járadék elvonását célzó földadónak az ásványvagyonot igénybevevő szénhidrogénbányászatban és a bauxitbányászatban a KÜTEFA, a szénbányászatban pedig a vállalatközi eredménykiegyenlítés volt eddig az analógiája. Amíg azonban a mezőgazdasági vállalatoknál természeti adottságoktól függően megállapított földadó a mérlegszerinti nyereségnek legfeljebb 50%-át érte el, addig a bányavállalatot terhelő, a természeti adottsá-

ságoktól csak feltételesen függő járadékfelvonás általában teljes eredményfelvonást, ill. kiegyenlítést eredményezett. Ez a helyzet alapvetően akadályozta a társadalmi erőforrásoknak a kedvező természeti adottságokkal rendelkező bányákba, ill. bányavállalatokhoz történő koncentrálását. /A túlzott mértékű járadékfelvonásnak, ill. kiegyenlítésnek a termelési kapacitások kihasználását és a természeti erőforrások védelmét érintő általános hatására még visszatérünk./

A vonatkozó gazdasági megfontolások alapján - a KÜTEFA és a vállalatközi eredménykiegyenlítés feltételezett pótlására - az 1980-as évek elején kezdeményezés történt a művelési minősítés eredményeihez kötött ásványvagyonigénybevételi díj bevezetésére. Mégpedig azzal a céllal, hogy ezáltal egyrészt objektív alapon legyen elvonható a vállalatoktól a kedvezőbb természeti adottságokból származó különbözeti járadék, másrészt hogy ösztönözve legyenek a termelési veszteségek csökkentésére. Az elhatározás végrehajtását azonban meg kell előznie a különbözeti járadék szétválaszthatatlanságára, a túlzott mértékű elvonás koncentrációt gátló korárságára, valamint a termőföld-hasznosítási, ill. a földvédelmi ösztönzés fokozásának hatására vonatkozóan a földadó működtetésével szerzett mezőgazdasági tapasztalatok értékelése. Figyelembe kell venni azt is, hogy a távlati népgazdasági kategóriát jelentő művelési minősítés eredményei nem szolgálhatnak alapul a mondenkori vállalati gazdasági szabályozáshoz, és azt is, hogy az igénybevett ásványvagyon - szemben a termőföld területével - még a szilárd ásványi nyersanyagok esetén sem mérhető megfelelő megbízhatósággal. Előzetesen kell mérlegelni továbbá azt is, hogy az egyes természeti erőforrások igénybevételének, vagy elvesztésének megítélése tekintetében a bányászat és a mezőgazdaság között két szempontból is jelentős az eltérés. Míg az ideiglenesen paragon hagyott föld - mint jellegzetesen megújítható természeti erőforrás - később hasznosítható, addig az ásványvagyon - mint jellegzetesen meg nem újítható - a végleges felhagyás esetén örökre elvesz. Ebből a szempontból tehát a föld paragon hagyása - azonos művelési fok, ill. in situ érték esetén - kisebb népgazdasági kárnak látszik, mint az ásványvagyon felhagyása. Figyelembe kell azonban venni azt is, hogy míg a művelési föld vállalati érdekű paragon hagyása azonnal jelentkező népgazdasági kárt okoz, addig a művelési ásványvagyon felhagyásából, ill. szükségszerűen drágább forrással /új bányával, vagy importtal/ történő pótlásából eredő, a felhagyás időpontjában általában nemcsak vállalati, hanem népgazdasági hasznót is jelentő népgazdasági kár csak később, a bánya élettartamának végén jelentkezik, tehát a diszkontálás igénye következtében a nominálisnál jóval kisebb mértékű.

További problémát okoz, hogy a működő bányák ásványvagyonának művelési minősítése - szemben a termőföldekkel inkább analóg szabadterületekkel - nem természeti paraméteres függvények, hanem szinte kizárólag olyan egyedi költségkalkulációk alapján történik, amelyek nyilvánvalóan nem tudnak elszakadni a bányai adott feltárási és művelési rendszertől, ill. műszaki-szervezési színvonalából. Elsősorban ezért nem lehetett a meglevő

bányákra olyan általános érvényű természeti paraméteres költségfüggvényeket alkotni, amelyek - pl. a régi aranykorona értékhez, vagy újabban a termőhelyi értékszámhoz hasonlóan - alapul szolgálnának a természeti adottságokból származó eredmények, vagy eredményarányok olyan objektív számbavételéhez, amely egy vitamentes vállalati eredményszabályozás alapja lehetne.

Meg kell jegyezni, hogy a termőföldek esetén általában jóval nagyobb lehet a vezetés hatékonyságából eredő eredménytöbblet, mint az ásványvagyon esetén. Ennek magyarázata az, hogy míg az ásványvagyon csupán meg nem változtatható munkatárgy, addig a termőföld olyan munkaeszköz is, amelyhez pl. a természetendő növényt a vezetés maga választhatja meg és így - külön költség-ráfordítás nélkül, vagy elenyésző többletráfordítással - jelentősen befolyásolhatja a vállalati eredményt. Ilyen megoldásra az ásványi nyersanyagtermelés esetén általában nincs lehetőség, mert ott egy adott lelőhelyen a hatékonyságot szinte kizárólag költségigényes technológiai korszerűsítéssel lehet növelni. Ez a körülmény a mezőgazdaságéhoz képest jobban behatárolja a bányászati vállalatvezetés eredménynövelési mozgásterét. Ebből az is következik, hogy a természeti adottságok kedvezőbb voltából származó - különbözeti járadékként részben elvonandó - vállalati eredményt a mezőgazdasági üzemeknél nem lehet olyan mértékben a teljes vállalati eredménnyel azonosítani, mint a bányaiüzemeknél. Végül számolni kell az ásványvagyongigénybevételi díj bevezetésének nagy adminisztrációs többletével, ill. a vállalatok és az illetékes állami szervek között felmerülő viták és alkudozások azon tömegével, amelyek az ásványvagyongigénybevételi díj eredetileg tervezett módon történő bevezetését szükségszerűen kísérnék.

Mindezeket figyelembe véve az eddigi KÜTEFA-t és a bányavállalatok közötti eredménykiegyenlítést pótolni hivatott, első funkcióként a kedvezőbb természeti adottságokból származó különbözeti járadékkal meghatározott vállalati eredményt elvonni, másodikként pedig a vállalatot a termelési veszteségek csökkentésére ösztönözni szándékozó, a műrevalósági minősítésre támaszkodva tervezett ásványvagyongigénybevételi díj /továbbiakban ásványvagyonadó/ bevezetését motiváló - általában akadályozó vagy kizáró - premisszák és megfontolások, valamint a bevezetés feltételei és módjai a következőkben foglalhatók össze.

J á r a d é k e l v o n á s i f u n k c i ó

Az ásványvagyon távlati népgazdasági kategóriát jelentő műrevalósági minősítése csak abban az esetben szolgálhatna a mindenkori vállalati gazdasági szabályozás alapjául, ha a távlatban várható költséghatárok azonosak lennének a mindenkori árakkal, a reálköltségek pedig a mindenkori termelési költségekkel. Ha a távlati költséghatárokat az adott műszaki-szervezési színvonalhoz tartozó mindenkori vállalati árakkal helyettesítenénk, a meghatározott technológia színvonalhoz rendelt reálköltséghez pedig hozzáadnánk a számításba nem vett állandó költségeket

és a már megtörtént beruházások tőketörlesztési terheit, akkor a kitermelt ásványvagyon műrevalósági foka gyakorlatilag azonos lenne a kitermelés rentabilitási fokával.

Az általában egy-egy ötéves periódusban változatlan költséghatároknak és reálköltségeknek a mindenkori árakhoz és termelési költségekhez igazított korrigálásával egy olyan ásványvagyon értékeléshez jutnánk vissza, amelynek eredménye megegyezne a termelés gazdaságosságának mindenkori vállalati értékelésével és ezzel lemondanánk arról, hogy az ásványvagyon értékét ne a pillanatnyi, hanem a kiaknázás időszakában, vagyis a jövőbeni várható műszaki-gazdasági paraméterek alapján ítéljük meg. /A mindenkori vállalati ár és termelési költség különbségével meghatározott vállalati eredménynek megfelelő mindenkori in situ ásványvagyoneérték egyébként csak akkor lenne klasszikus értelemben valóságos különbözeti járadéknak minősíthető, ha az ár az adott időszakban szükséges legkedvezőtlenebb forrás költségével - pl. a mindenkori import költségével - lenne azonos./

Mint hogy az egyes bányavállalatok szorosan vett bányászati tevékenysége rentabilitási fokában mutatkozó nagyobb, ill. számottevő eltérése elvileg is csak kisebb hányadban származhat a műszaki-szervezési színvonal eltéréseiből, bizonyítani, vagy számszerűsíteni azonban még ezt a kis hányadot sem lehet, ezért megengedhető az a feltételezés, hogy a bányavállalatok számottevően eltérő eredményességének alapvető /ha úgy tetszik kizárólagos, de a rentabilitás fokával mindenképpen progresszíven arányos/ oka az ásványvagyon természeti adottságainak eltérése. A technikai felkészültségben mutatkozó eltérések általában egyébként is olyan multbeli tevékenységek eredményei, amelyek már szintén adottságoknak /a tőketörlesztési és egyéb holtmunkaterhek következtében nem is biztos, hogy kedvező adottságoknak/ tekinthetők.

Az ásványvagyon távlati gazdasági megítélését szolgáló műrevalósági minősítés elemeinek a mindenkori vállalati szintre történő elvtelen, a vállalatok és az illetékes hatósági szervek között állandó vitát és alkudozást eredményező, az ásványvagyon leértékelésére ösztönző korrigálgatása helyett tehát - a természeti paraméteres függvények kidolgozásáig, ill. e célra történő alkalmazásáig - helyesebb és egyszerűbb a tényleges vállalati árakat és termelési költségeket alapul venni a bányavállalatok járadékelvonásos gazdasági, ill. jövedelemszabályozásához. /Meglevő bányák esetén a rendszerint beruházásigényes optimálisan korszerű technológia költsége gyakran a korszerűtlenebb tényleges technológiáéval azonosul, ezért az optimálisan korszerű, valamint a tényleges technológiához a vállalati kalkulációk gyakorlatilag ugyanazon reálköltséget rendelik./ Ez a körülmény lehetetlenné teszi az ásványvagyonadó bevezetésével megoldani vált azonos funkció érvényesítését, amelynek célja, hogy kedvezőbb természeti adottságokból eredő különbözeti járadékot - mint a vezetéstől függetlenül keletkező, természetadta eredményt - a vállalattól teljes egészében úgy vonja el, hogy ez az elvonás ne érintse a magasabb műszaki-szervezési színvonalból, ill. a jobb irányító tevékenységből származó eredményt.

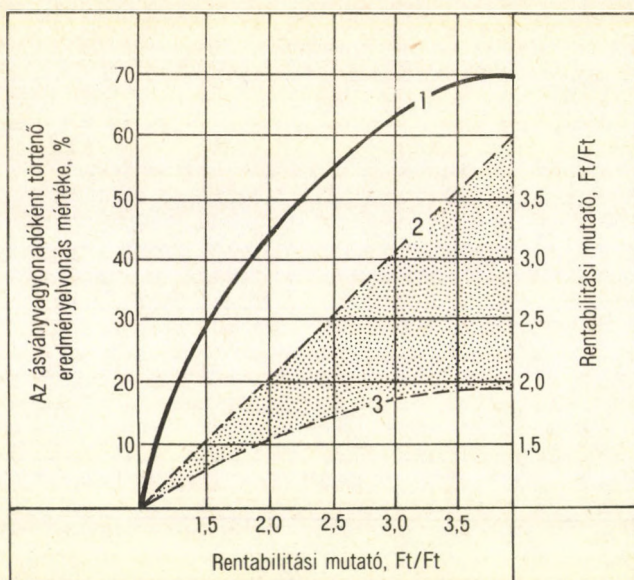
Mint ahogy a magasabb műszaki szervezési színvonalból származó nyereséget, úgy a kedvezőbb természeti adottságokból eredő, vagy ezekből eredőnek feltételezett vállalati eredményt sem indokolt a vállalatoktól teljes mértékben elvonni, mert ez alapvetően akadályozza a társadalmi erőforrásoknak /a munkerőnek és a technikának/ a kedvező természeti adottságokkal rendelkező ásványi nyersanyaglelőhelyekre, ill. bányákba történő koncentrálását, az optimális termelési szerkezet népgazdaságilag kívánatos kialakítását, vagy javítását. Különösen helytelen a túlzott elvonás akkor, ha ezzel a kedvezőtlen adottságok következtében eleve veszteséges vállalatokat a kedvező adottságokkal azonos /vagy esetleg még nagyobb/ szintre dotáljuk, kifejezetten akadályozva ezzel a népgazdaságilag célszerű termelési szerkezet létrejöttét. A társadalmi erőforrások allokációs erőterének túlzott kiegyenlítése a kedvező adottságú vállalatokat, ill. bányákat a népgazdaságilag optimálisnál általában kisebb termelésre és nagyobb termelési veszteségre kényszeríti, a kedvezőtlen adottságúaknál pedig - a dotációval meghatározott szintig - ennek ellenkezőjére teremt lehetőséget.

Ezeket a premisszákat figyelembevéve, a járadékkelvonást célzó ásványvagyonadó - a végrehajtás maximális egyszerűségére törekedve, a későbbiekben jelzett megoldás lehetőségétől függő átmenetiséggel - a következők szerint látszik célszerűnek megállapítani és működtetni:

A bányavállalatok tevékenységén belül élesen el kell különíteni a szorosan vett bányászati és egyéb tevékenységet. Ez utóbbit ugyanis a kedvező természeti adottságokból származó különbözeti-járadékkelvonás nem érintheti, azokra a jövedelemszabályozás általános előírásait kell alkalmazni.

A tárgyi évre vonatkozóan meg kell állapítani a vállalat szorosan vett bányászati tevékenységének rentabilitási mutatóját, vagyis a bányatermékek árbevételének és termelési költségének hányadosát.

Figyelembevéve az adózási rendszer általános előírásait - a rentabilitási mutatóhoz kötötten és az ásványvagyonadó alapjául szolgálóan -, központilag kell rögzíteni azokat a progresszív jövedelemelvonási kulcsokat, amelyek alkalmasak a kedvező természeti adottságokból eredőnek feltételezett bányászati eredmények /különbözeti járadékok/ olyan mértékű elvonására, amely az ilyen alapon indokolatlanul nagynak minősíthető vállalati jövedelmeket olyan mértékben csökkenti le, hogy közben nem akadályozza a társadalmi erőforrásoknak kedvező adottságú bányákba történő koncentrálását. Ennek érdekében a járadékkelvonási kulcsokat úgy kell megállapítani, hogy az elvonás utáni rentabilitási mutatók eredeti sorrendje változatlanul maradjon. Ilyen kulcsok lehetnek pl. a 33. ábrán szemléltetettek. Az ábra pontozott területe a különbözeti-járadék elvonásból eredően a rentabilitási mutatóban bekövetkezett csökkenések mértékét jelzi./



33. ábra. Az ásványvagyonadó célszerűen lehetséges kulcsai

1 = az elvonás mértéke; 2 = rentabilitás az elvonás előtt;
3 = rentabilitás az elvonás után

A teljesen egyszerű és vitamentes megoldás az, ha az ásványvagyonadó összegét a tárgyi évet követően - az általános jövedelemadó kivetéséhez hasonlóan - a tényleges rentabilitási mutató függvényében a tényleges bányászati eredmény /nyereség/ részeként állapítjuk meg. Ha azonban a vállalati tervezést megbízhatónak, az évközi vismajor, vagy a vállalatokon kívül álló egyéb váratlan változások hatását pedig - vitatható helyességgel - elhanyagolhatónak tekintjük és vállaljuk az ez esetben elkerülhetetlen utólagos alkudozásokat, akkor a tárgyi év során előreláthatólag várható rentabilitási mutató alapján az ásványvagyonadó előre is megállapítható és összesszerűen is előre rögzíthető. Elképzelhető azonban az előzetes és utólagos "kivetés" valamilyen kombinációja is.

Ha a trösztök hatáskörében tröszti érdekből esetleg indokolatlanul alacsonyan megállapított belső bányatermékárak alapján számított bányászati nyereség kisebb lenne, mint az adózatlan tröszti nyereségnek a bányászati, valamint a bányászati és feldolgozási - és egyéb - költségek összege arányának szorzatával meghatározott "járadékminimum", akkor az ásványvagyonadó elvonása mértékének alapjául szolgáló rentabilitási mutatót a bányászati termelési költség és a járadékminimum összegének, va-

lamint a bányászati termelési költségnek hányadosaként kell képezni, az ásványvagyonadót tehát e hányadoshoz tartozó elvonási kulcs százalékában kell képezni. Számíthatjuk azonban a járadékminimumot úgy is, hogy a tröszt teljes árbevételeiből levonjuk a bányászati költség és a normatív, vagy bizonyíthatóan tényleges nyereséggel megnövelt feldolgozási - és egyéb - költség összegét.

A KÜTEFÁ-t és az eredménykiegyenlítést pótló ásványvagyonadóval csökkentett vállalati nyereségek további megadóztatása már az általános vállalati jövedelemadózás szabályai szerint, az ásványvagyonadó előzetes elvonása következtében esetleg mérsékeltebb adókulccsal történik.

Az előzőek szerint értelmezett különbözeti járadékkal nem rendelkező, vagyis a bányászati tevékenységet illetően veszteséges /ásványvagyonadóval eleve nem terhelt/ vállalatok esetén akár előzetes juttatás, akár utólagos szanalás keretében az indokolt mértékű, a természeti adottságok kedvezőtlen voltából eredő veszteség részleges, vagy teljes pótlására úgy célszerű dotációt biztosítani, hogy ezen vállalatok rentabilitási mutatója - egészen kivételes esetektől eltekintve - a dotáció révén se érje el, de főleg ne haladja meg a nyereséges bányászati tevékenységet folytató és ezért ásványvagyonadóval terhelt vállalatokét.

Célszerű lenne megvizsgálni annak lehetőségét is, hogy az ásványvagyonadó címen a kedvező adottságú, vagy joggal ilyeneknek feltételezett vállalatoktól elvont nyereséget milyen módon lehet kapcsolatba hozni az ásványi nyersanyagkutatás és az ásványvagyongazdálkodás fejlesztésével, ill. hatékonyságának növelésével. Ha a későbbiekben megoldható lesz a működő bányák egyes művelési tömbjeinek vállalati szintű in situ értékét a természeti paraméterek függvényében általános érvényű összefüggés alapján objektíve meghatározni, akkor sor kerülhet az ásványvagyonadónak a földadóval analóg módon, vagyis a tárgyi évben leművelésre kerülő tömbök természeti adottságai függvényében történő megállapítására is.

Á s v á n y v a g y o n v é d e l m i f u n k c i ó

Mint hogy népgazdaságilag optimálisnál nagyobb termelési veszteség /kisebb kihozatal, ill. nagyobb mértékű ásványvagyonfelhagyás/ pótlására a bánya kimerülése után szükséges bányatermek költséghatára távlati népgazdasági fogalom, a termelési veszteségtöbblet növekményköltsége pedig a reálköltséggel azonosítható, ezért az optimálisnál nagyobb termelési veszteség által okozott népgazdasági kár értéke megállapításának, s a veszteség optimális szinten tartására való ösztönzésnek - szemben a különbözeti járadékkelvonással - elvileg is a távlati népgazdasági kategóriát jelentő műrevalósági minősítés kell legyen az alapja. A népgazdaságilag optimálisként megengedhető termelési veszteség egyébként nyilvánvalóan annál kisebb, minél műrevalóbb ásványvagyonról van szó.

Nem, vagy legalábbis alig érvényesülhet azonban az ásványvagyon-igénybevételi díjnak a termelési veszteségek csökkentésére való ösztönzést szolgáló azon funkciója, amely szerint a kitermelhető ásványvagyon alapján számításba vett adót az igénybevett földtani ásványvagyonra kellene vonatkoztatni, hogy így az állandó költségként szereplő ásványvagyonadó nagyobb termelési veszteség esetén nagyobb, kisebb termelési veszteség esetén pedig kisebb mértékben terhelje a kitermelt ásványvagyon, vagyis a vállalati eredményt. Az igénybevett földtani ásványvagyonat ugyanis még a szilárd ásványbányászatban sem lehet megbízhatóan mérni, a nagyobb termelési kihozatalra leginkább ösztönzendő szénhidrogén-bányászatban pedig menetközben egyáltalán nincs lehetőség az igénybevett földtani vagyon számszerűsítésére. Ezért ez a permanensnek feltételezett szabályozóelem szintén csak a vállalatok és a hatósági szervek közötti állandó viták és alkudozások keretében, jelentős adminisztrációs igényt indukálva érvényesülhetne. Minthogy az optimálisnál nagyobb termelési veszteségből eredő kár csak később, a bányasílet-tartam végén jelentkezik, és ezért azt diszkontáltan kell számításba venni, továbbá mivel a termelési veszteség optimuma függ az ásványi nyersanyagtermelés gépesítésének fokától is, ezért a termelési veszteségek csökkentésére irányuló ösztönzésnek differenciáltabbnak kell lenni annál, mint amit az egyébként is bizonytalan alapokon álló, hatásosnak vélt, de a mezőgazdasági tapasztalatok alapján valójában hatástalan általános szabályozás biztosítani képes.

A szükséges differenciáltságot és általában az optimális termelési veszteségre való beállást jobban biztosítja az a vállalati önszabályozó körülmény, hogy a vállalatok vezetőinek és a termelés irányítóinak - a termelést terhelő tetemes állandó költség, az átlagosnál kedvezőbb növekményköltség, ill. a művelési folyamatosság gazdasági előnye, vagy az ásványvagyon felhagyást gyakran terhelő többletköltség következtében - eleve sem érdeke a kevésbé kedvező adottságú, de még nyereségesen kiaknázzható ásványvagyon felhagyása, ill. az optimális termelési veszteség túllépése. A helyesen értelmezett vállalati növekményköltség ugyanis - mint a kérdéses ásványvagyonrészek felhagyása esetén megtakarítható költség - az állandó jellegű költséget, ill. a már megtörtént ráfordítások terheit éppúgy nem tartalmazza, mint a népgazdasági reálköltség. Így - ha az árak és a költséghatárok, valamint az önköltségek és a reálköltségek nem térnek el túlságosan - nincs ok feltételezni, hogy a vállalatok a népgazdaságilag optimálisnál nagyobb termelési veszteségre törekednének. Különösen nem akkor, ha figyelembe vesszük, hogy a felhagyott ásványvagyon pótlására csak később, a bánya kimerülését követően lesz szükség, tehát felhagyásból eredő népgazdasági kárt diszkontáltan kell számításba venni. Ennek alapján még az is előfordulhat, hogy a vállalatilag optimális termelési veszteség kisebbnek adódik, mint a népgazdasági. E premisszák alapján az ásványvagyonigénybevételi díj funkcióját a következő megoldással célszerű biztosítani:

Változatlanul érvényes és helyes előírásnak kell tekinteni, hogy a műrevaló ásványvagyon felhagyni csak az illetékes hatósági szervek engedélyével szabad. Nyilvánvaló, hogy ezt az adminisztratív eljárást semmiféle mechanikus szabályozással nem lehet pótolni, de az eljárás egyszerűsítésére feltétlenül törekedni kell.

Noha az ásványvagyonfelhagyást szabályozó hatósági rendszer érvényesítése, valamint a növekményköltségeken alapuló önszabályozó vállalati érdekelttség önmaga is biztosítani látszik a népgazdaságilag optimális termelési veszteség betartását, mégis célszerűnek látszik felkészülni arra az esetre is, ha a nehézségi gazdasági körülmények által befolyásolt vállalatvezetés az optimális termelési veszteség kialakítására ösztönző önszabályozást netán figyelmen kívül hagyná és így a műszaki-üzemi tervekben előírt technológiát és az ehhez kapcsolódó ésszerű ásványvagyongazdálkodást a helyszínen folyamatosan ellenőrizni hivatott hatósági szervek esetleg megengedhetetlen mértékű termelési veszteségeket, vagy jelentős műrevaló ásványvagyonfelhagyásokat tapasztalnának. Ilyen esetekben - a mezőgazdasági gyakorlatához hasonlóan - a hatóságnak kezdeményeni kell a vállalat által okozott népgazdasági kár mai értékének megállapítását és ennek alapján olyan kártérítésre kell kötelezze a vállalatot, amely az optimálisiként megengedhetőn felül felhagyott ásványvagyon pótlásához távlatilag diszkontáltan szükséges többletköltségekre fedezetet képes nyújtani.

Mint hogy a szénhidrogénbányászatban gyakorlatilag megoldhatatlan a termelési veszteség, ill. a kihozatal menetközbeni helyszíni ellenőrzése, ezért az ásványvagyonvédelmét szolgáló műveléstervezés és műveléskivitelezés ellenőrzése olyan fokozott jelentőségű feladat, amelyet a lelőhely művelésének befejeztével esedékes "végelszámolás" zár le, a szilárd ásványi nyersanyagtermelő bányánál alkalmazotthoz hasonló szankciókkal.

9.3 A különbözőzeti járadék túlzott elvonásának káros hatása

Mint hogy a természeti erőforrások kedvező adottságaiból származó különbözőzeti járadék a természet "ingyenes" ajándéka, ezért annak növelése, vagyis a társadalmi erőforrásoknak /minél képzetesebb munkesnek és a minél fejlettebb technikának/ a kedvező adottságú természeti erőforrásokra történő koncentrálása olyan alapvető népgazdasági érdek, amelyre a vállalatokat is megfelelő módon kell ösztönözni. Ebből következően népgazdaságilag helytelen lenne a kedvező természeti adottságokból származó különbözőzeti járadék teljes elvonására törekedni és ezáltal a kedvező adottságú vállalatokat megfosztani a népgazdaságilag kívánatos pótlólagos beruházások és technikai fejlesztések megvalósításának, valamint a szükséges munkes megszerzésének és megtartásának fokozott lehetőségétől. Ezt azért kell hangsúlyozni, mert az eddigi vállalati szabályozórendszer pl. a kedvező természeti adottságokkal rendelkező bányavállalatoknál keletkező különbözőzeti járadékot szinte teljesen elvonta,

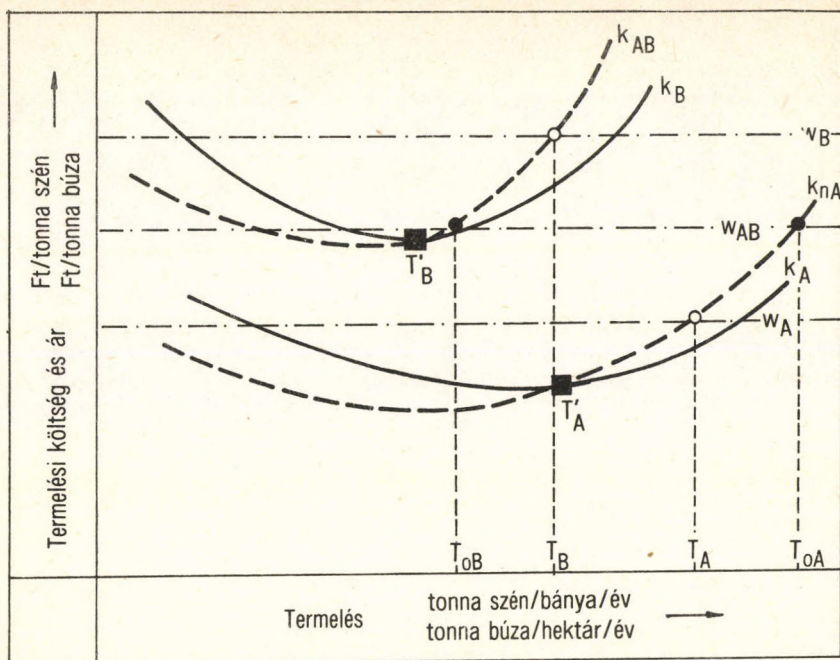
ill. a kedvezőtlen adottságuk felé teljesen kiegyenlítette. Bár e gyakorlat helytelenségét az illetékes szervek már felismerték, a költségvetési bevételek növelésének csábítása továbbra sem szünteti meg a túlzott elvonás veszélyét. /Egyes vélemények szerint a mezőgazdasági üzemeket érintő földadó mértéke is eléri, vagy túllépi a célszerű koncentráció szempontjából kívánatos szintet./ A társadalmi erőforrások allokációs erőterének túlzott kiegyenlítése a kedvező adottságú bányákat végül is a népgazdaságilag optimálisnál általában kisebb kapacitással és nagyobb ásványvagyon veszteséggel kényszeríti termelni, a kedvezőtlen adottságuknál pedig - a dotációval meghatározott szintig - ennek az ellenkezőjére teremt lehetőséget. Ennek következtében az ágazat termelési strukturája, sőt annak szintje is különbözhet a népgazdaságilag optimálistól akkor, ha a vállalati árak jelentősen eltérnek a világpiacon árkalkul meghatározott társadalmi értékektől.

Ez a szabályozórendszeri probléma - a kedvező adottságú mezőgazdasági üzemek túlságos megadóztatása, ill. a kedvezőtlen adottságúak túlzott egyidejű támogatása esetén - természetesen a mezőgazdaságban is felmerül. Annak az "igazságossági" elvnek a túlzott érvényesítése tehát - amely szerint a kedvező adottságú vállalatoknak nem érdeke a nyereség, a kedvezőtlen adottságúak pedig nem tehetnek a veszteségről - bányászatban és mezőgazdaságban egyaránt jelentős nemzeti jövedelemkorlátozó tényezővé válhat. A kedvező természeti adottságokkal rendelkező termelő egységeket /"A"/ "túladoztató", a kedvezőtlen adottságukat /"B"/ pedig "túldotáló" eredménykiegyenlítési rendszer hatásait az egyes termelőegységek optimális termelési volumenére, ill. a több egységből álló termelőrendszer optimális strukturájára a 34. ábra elméleti modellje szemlélteti, az eredménykiegyenlítést egyszerűség céljából árkiegyenlítésnek fogva fel.

Az ábra szerint a "túlkiegyenlítés" hatására a jóval kisebb termelési költségű "A" termelési egység termelése a népgazdasági optimumnál alacsonyabb, a jóval nagyobb termelési költségű "B" termelési egysége pedig a népgazdasági optimumnál magasabb szinten alakul ki. Így még akkor is legalább

$$/T_{OA} - T_A/ \quad /w_{AB} - w_A/ \quad Ft/év$$

népgazdasági eredmény marad el, ha a "B" termelőegységnél nem realizálódik a T_B optimum. Az ilyen okok miatt elmaradó népgazdasági eredmény mértéke hazánkban még akkor is több milliárd forintra tehető, ha a kedvező adottságú termelőegységek legalább a T_A optimumokat elérik. A valóság az ábrán érzékeltetett elméleti modelltől ugyanis rendszerint oly módon tér el, hogy az egyes termelőegységek - a társadalmi erőforrásokat alkotó munkelő és a technika általános hiánya következtében - még az eredménykiegyenlítés révén a népgazdaságitól eltérített optimumokat sem érik el.



34. ábra. A "túladoztatás" és a "túldotálás hatásmodellje

- k = a termék fajlagos termelési költsége
 k_n = a termék fajlagos termelési növekményköltsége
 w_{AB} = a termék eredeti ára
 w_A = a termék ára a kedvező adottságú termelő egységnél az eredmény-kiegyenlítés után
 w_B = a termék ára a kedvezőtlen adottságú termelő egységnél az eredménykiegyenlítés után
 T_0 = a termelőegység népgazdaságilag optimális eredeti termelési volumene
 T = a termelőegység vállalatilag optimális termelési volumene az eredménykiegyenlítés után
 T' = a termelőegységnél legkisebb fajlagos költséget /és a legnagyobb fajlagos eredményt/ biztosító termelési volumen

Ez a körülmény a kedvezőtlen adottságú termelőegységek tekintetében nem baj, de a kedvező adottságúak tekintetében igen nagy hiba, hisz ez a kényszerű helyzet a legkedvezőbb forráslehetőségektől fosztja meg a népgazdaságot. A szűkösen rendelkezésre álló társadalmi erőforrások differenciálatlan allokálása ugyanis nemcsak az egyébként lehetséges gazdasági eredményt korlátozza, hanem /mint pl. a szénbányászatban/ esetenként a társadalmi szükségletek kielégítését is akadályozza azáltal, hogy a társadalmi erőforrásokat nem segíti a kedvezőbb adottságú, tehát a több és olcsóbb /viszonylag kevesebb munkaerőt és gépet igénylő/ termelésre alkalmas lelőhelyek, ill. termőhelyek felé gravitálni.

FELHASZNÁLT FORRÁSMUNKÁK

Faller G.--Tóth M. /1972/ A bányagazdaságtan és az ásványvagyongazdálkodás területén végzett tudományos kutatómunka téziseibe foglalt eredményei. Doktori értekezés

Faller G.--Tóth M. /1987/ A természeti erőforrások szerepének történelmi alakulása, igénybevételek környezeti kölcsönhatásai, Leobeni Bányászati Napokon elhangzott előadás

Faller G.--Tóth M. /1984/ Környezeti hatások gazdasági és innovációs kapcsolatai a különböző tüzelőanyagbázisú erőművekben. 1984. Időjárás

Faller G.--Mórocz K.--Tóth M. /1985/ A természeti erőforrások az emberiség szolgálatában. Kéziratos tanulmány

Horváth L.--Tóth M. /1987/ Az ásványvagyon gazdasági értékelése a természeti adottságok nemzetközi összehasonlítása alapján. ENSZ Szeminárium előadás

Kapolyi L.--Tóth M. /1979/ Az ásványi nyersanyagelőfordulások hasznosításának társadalmi megítélése és hatása a népgazdasági struktúrára. Az Isztambuli Bányászati Világkongresszuson elhangzott előadás

Kapolyi L. /1981/ Ásványi eredetű természeti erőforrások rendszer- és függvényszemlélete, Akadémiai Kiadó

Kapolyi L. /1981/ Ásványi nyersanyag- és energiapolitikánk alapjai, Kossuth Kiadó

Kapolyi L. /1983/ A természeti erőforrások hasznosítása rendszermodelljének alapjai, különös tekintettel az ásványi nyersanyagokra. VIZDOK kiadvány

Kozma F. /1976/ Gazdasági integráció és gazdasági stratégia, Közgazdasági Kiadó

Nikodémus A.--Rétvári L.--Tóth M. /1987/ A bányászat hatása a környezetre 1987. Magyar Tudomány

Rétvári L.--Tóth M. /1984/ Összefoglaló helyzetkép természeti erőforrásainkról. Kéziratos tanulmány

Szabó G. /1983/ A földadó kettős funkciója és a termőföld racionális hasznosításának összefüggései. GATE ankét

Szabó G. /1985/ A természeti erőforrások hasznosításának vizsgálata. OKTH-MTA-DTI-PJPTE közgazdaságtudományi kar zárójelentése

Szabó G. /1985/ Környezetgazdaságtan - természeti erőforrások gazdaságtana - földgazdaságtan. PJPTE Közgazdaságtudományi Kar konferencia

Tóth M. /1963/ Szénbányászatunk jövője a nemzetközi gazdaságosság tükrében. NIMDOK

Tóth M. /1976/ A távlati energiastruktúra optimalizálásával kapcsolatos vizsgálatok. Bányászati Lapok

Tóth M. /1971/ Ásványvagyongazdálkodásunk alapjai és néhány elvi kérdése. Földtani Kutatás

Tóth M. /1977/ Néhány reflexió Geoffrey Heal "A nem ujratermelhető nyersanyagok távlati áralakulása" című előadásához. Kézírtos tanulmány

Tóth M. /1979/ Az ásványi nyersanyagokra vonatkozó néhány világgazdasági prognózis és következtetés. Földtani Kutatás

Tóth M. /1980/ A természeti erőforrások számbavételével és értékelésével kapcsolatos rendszertani alapok. Kézírtos tanulmány

Tóth M. /1980/ A természeti erőforrások bővítésének ökonomiai modellje. Kézírtos tanulmány

Tóth M.--Faller G.--Pruzsina J.--Tóth J. /1982/ Az ásványvagyongazdálkodás alapjai. Műszaki Könyvkiadó

Tóth M. /1982/ A természeti erőforrások együttes értékelésének elvi-módszertani alapjai. MTA-TEKI, KBFI belső kiadvány

Tóth M. /1982/ Az azonos rendeltetésű energiahordozók igénybevételének sorrendje és innovációs lehetősége. Energiagazdálkodás

Tóth M. /1983/ A természeti erőforrásokat érintő környezeti hatások vizsgálata 1983. Kézírtos tanulmány

Tóth M. /1983/ A természeti erőforrások távlati igénybevétele optimalizálásának egyszerűsített modellje 1983. Kézírtos tanulmány

Tóth M. /1983/ A termőföldek hozamnövelése optimalizálásának és értékelésének egyfajta ökonomiai modellje. Kézírtos tanulmány

Tóth M. /1984/ A természeti és a társadalmi erőforrások nemzeti jövedelemre gyakorolt hatása 1984. Kézírtos tanulmány

Tóth M. /1985/ A természeti erőforrások gazdasági értékelésének néhány alapvető kérdése. Magyar Tudomány

Tóth M. /1985/ A természeti erőforrásokat érintő környezeti kárhatások vizsgálata. Kéziratos tanulmány

Tóth M. /1984/ A termőföldek hozammövelése optimalizálásának és értékelésének egyfajta ökonómiai modellje. Mezőgazdaság

Tóth M. /1985/ Az ásványvagyonadó bevezetésének a földadó működésével analogizált problémái. Kéziratos tanulmány

Tóth M. /1986/ Az ásványi nyersanyagok társadalmi értékének és szerepének prognózisa. A SZU Népgazdasági Akadémia részére készített tanulmány

Tóth M. /1986/ A természeti és társadalmi erőforrások hatása a nemzetgazdaságra. NME Jubileumi kiadvány

Tóth M. /munkabiz.vez./ 1986.: Ásványvagyonunk világgazdasági értékelése. MÁFI kiadvány

Tóth M. /1987/ A természeti erőforrások gazdasági értékelése a természeti adottságok nemzetközi összehasonlítása alapján. Földrajzi Értesítő

Tóth M.: Opponensi vélemény "A földhasználat makroökonómiai rendszerei" című doktori értekezésről

Tóth M. /1987/ A természeti erőforrásokat érintő sajátos szabályozórendszeri elemek. Kéziratos tanulmány

Vajda Gy./1975/ Energia és társadalom. Akadémiai Kiadó

PRINZIPIELL-METHODOLOGISCHE FRAGEN ZUR WIRTSCHAFTLICHEN
BEWERTUNG DES POTENTIALS UND DER INANSPRUCHNAHME DER
NATURRESSOURCEN

Zusammenfassung

Die wirtschaftliche Bedeutung der die wirtschaftliche Entwicklung der Gesellschaft grundlegend beeinflussenden Naturressourcen hat - infolge so ihrer Aufwertung wie ihrer Abwertung - in aller Welt zugenommen. Im Interesse der Begründung der Wirtschaftspolitik und der Steigerung ihrer Wirksamkeit ist es also nötig, das Potential der Naturressourcen reell abzuschätzen, ihre Inanspruchnahme zu optimalisieren, sowie die Naturressourcen und die gesellschaftliche Umwelt regional in Einklang zu bringen. Die Erhöhung der industriellen, landwirtschaftlichen, kommunalen und infrastrukturellen Inanspruchnahme des Landes wirft die Probleme der zusammenfallenden, bzw. einander berührenden Flächennutzungen der Minerallagerstätten, Wasservorräte, landwirtschaftlichen Kulturen und Anlagen auf.

Mitte der 1970er Jahre hat es die Aufwertung der Naturressourcen erforderlich gemacht, die Grundsätze und Methoden der auf gleicher Basis liegenden volkswirtschaftlichen Bewertung in Bezug auf die wichtigsten materiellen Naturressourcen /Mineralvorkommen, Wasservorkommen, fruchtbarer Boden, Wälder und atmosphärische Naturressourcen/ zu untersuchen, die zur Ermittlung der Entwicklungsmöglichkeiten und Wechselwirkungen, bzw. zur Begründung solcher volkswirtschaftlicher Entscheidungen geeignet sind, die die optimale Inanspruchnahme und den Schutz der Naturressourcen nach Wirtschaftszweigen regional sowie gemeinsam in solcher Weise sichern können, dass ein je höheres Nationaleinkommen neben einem möglichst kleineren gesellschaftlichen Aufwand zustande kommen soll.

Die Anforderung der reellen Abschätzung des ökonomischen Potentials der Naturressourcen offenbart sich aber nicht nur in den Aufwertungsperioden, sondern auch dann, wenn die Produkte der Naturressourcen auf den Weltmarkt aus irgendeinem Grund - entweder voraussichtlich, oder unerwartet - abgewertet werden. Dass sich die gegenwärtige schwere Wirtschaftslage von Ungarn so unerwartet entfaltete, muss in nicht geringem Mass darauf zurückgeführt werden, dass wir das ökonomische Potential unserer Landwirtschaft bzw. das Werturteil des Weltmarktes zu optimistisch abgeschätzt hatten. Wir haben z.B. nicht entsprechend in Betracht genommen, dass der Lebensmittelbedarf der Welt bzw. die zahlungsfähige Nachfrage wegen Sättigung der auf der Basis der wissenschaftlich-technischen, chemischen und biologischen Revolution anwachsenden Erträge weit unterbleibt, ferner, dass die Entwicklung der gesellschaftlichen Ressourcen, bzw. deren - in den verarbeitenden Industriezweigen erhöht zur Geltung kommende Technik - während es aus den unterschiedlichen Gegebenheiten stammende Differentialrenten noch weiter differenziert - den gesellschaftlichen Wohlstand, bzw. das Nationalkommen ausschliesslich oder entscheidend bestimmende Rolle global vermindert.

Eine nicht entsprechende Beurteilung der Auswirkung der wissenschaftlich-technischen Entwicklung - nämlich die Ersetzbarkeit der mineralischen Rohstoffe bzw. der Energieträger untereinander oder durch andere, die Verwendbarkeit der Spitzentechniken der verarbeitenden Industrie als Tauschgüter, sowie die Verminderung der Zuwachsrate der Bedürfnisse - hat auch ähnliche Bewertungsstörungen bei der Beurteilung des ökonomischen Potentials der Mineralienvorräte verursacht.

In Kenntnis der die sich regenerierenden und nicht regenerierenden Naturressourcen kennzeichnenden Gleichheiten und Besonderheiten sucht dieser zusammenfassende Aufsatz die gemeinsamen Grundsätze der Bewertung, die die reelle Gegenüberstellung miteinander und mit den anderen Zweigen der Volkswirtschaft sichern können. Die mit den entworfenen Aufgaben verbundenen prinzipielle-methodischen Fragen werden durch konkrete Beispiele und Probleme erörtert, und die Ergebnisse der Untersuchungen werden im allgemeinen in Form von prinzipiellen Folgerungen abgefasst.

Obwohl der Aufsatz bestrebt ist, Untersuchungsgrundsätze und -methoden für den vollen Kreis der Naturressourcen auszubilden und die Analogien kreativ zu verwenden, war es infolge der beruflichen Einstellung des Verfassers unvermeidlich, dass der unter den Naturressourcen sonst mehr als sicher am meisten problematische Mineralienvorrat eine Rolle von grösserem Umfang erhielt, trotzdem dass die volkswirtschaftliche Bedeutung der Wasservorräte, besonders aber die des Bodens gegebenenfalls das Entgegengesetzte erfordert hätten.

Der erste Abschnitt beschäftigt sich mit den gemeinsamen Grundsätzen und methodischen Fragen der wirtschaftlichen Bewertung der Naturressourcen. In diesen Rahmen werden die Naturressourcen und ihre Produkte systematisiert, der Begriff des primären und ultimären Produktes determiniert, die aus der Beschränktheit der Naturressourcen stammenden Bewertungseinheiten, sowie eine Prognose in Bezug auf die Art und Weise der Inanspruchnahme und die Bewertungselemente dargelegt. Das allgemeine wirtschaftliche Modell der Inanspruchnahme und der Erweiterung, die Bedeutung der Prognosen und der Einschätzung in einem einheitlichen System wird vorgelegt.

Im zweiten Abschnitt werden die den perspektivischen Weltmarktpreis der Produkte der Naturressourcen bestimmenden Faktoren und die Gestaltung des Weltmarktpreises der wichtigsten Produkte der Naturressourcen erörtert. Es werden die Gründe untersucht, die die Weltmarktpreise von dem theoretisch begründeten ablenken. Die Gestaltung der Wechselverhältnisse der Mineralrohstoffe und der Produkte der verarbeitenden Industrie auf dem Weltmarkt wird analysiert und festgestellt, dass eine Ablenkung von dem theoretisch begründeten Niveau in dem Weltmarktpreis der Produkte der Naturressourcen in jeglicher Richtung, wenn auch durch Gesetzmässigkeiten begründet, nur provisorisch sein kann. Bei Prognose der wirtschaftlichen Wirksamkeit bei der Herstellung der Produkte der verarbeitenden Industrie wird erörtert und der Ursprung der "falschen" Rente

sowie deren Übergangscharakter dargelegt.

Der dritte Abschnitt stellt dar, in welchem Umfang Ungarns Naturressourcen an der Befriedigung der gesellschaftlichen Bedürfnisse und an dem Nationalvermögen teilhaben. Die geographische Verteilung der Naturressourcen auf dem Landesgebiet wird bekanntgemacht, die Naturgegebenheiten und das technisch-organisatorische Niveau der Inanspruchnahme auch international verglichen.

Abschnitt 4 beschäftigt sich mit der weltwirtschaftlichen Bewertung des Mineralvermögens. Das Reichtum der einzelnen Länder an Mineralvermögen wird mit der Ergebnismasse pro Einwohner /aus dem Unterschied der Naturgegebenheiten stammende spezifische Differentialrente/ charakterisiert, die bei dem Abbau des vorliegenden Mineralrohstoffes als Unterschied des Weltmarktpreises des Bergbauproduktes und Abbaukosten zustande kommen kann. Nach dem Gesamtergebnis der die wichtigsten Mineralrohstoffe /Kohle, Kohlenwasserstoff, Bauxit, Kupfererz, Blei-Zinkerz, Eisenerz, Manganerz/ und die 10 umgebenden Länder umfassenden Untersuchung nimmt Ungarn unter diesen 11 Ländern den 8-sten Platz ein. Zur selben bzw. beinahe selben Gruppe gehören Italien, die DDR, Österreich, Jugoslawien, Bulgarien und Rumänien, mit einer Grössenordnung sind reicher die Tschechoslowakei, die Bundesrepublik und Polen, mit zwei Grössenordnungen reicher ist die Sowjetunion. Unter den untersuchten Ländern ist die Sowjetunion - mit Ausnahme von Bauxit - an allen Mineralrohstoffen am reichsten, der Wert des in situ Mineralvermögens pro Einwohner ist 25-mal grösser, als der Durchschnitt der europäischen Länder. Der Aufsatz wirft den Gedanken auf, solche international gültige Parameterfunktionen und so auf ihrem Grund ein weltwirtschaftliches Katester der mineralischen Rohstoffvorkommen auszuarbeiten, mit deren Hilfe die einzelnen Länder die Zweckmässigkeit der Entwicklung der einzelnen Bergbauzweige auf Grund des relativen Beitrages zum Nationaleinkommen, sowie die Möglichkeit der auf Grund der Naturgegebenheiten reell fragwürdigen zwei- und mehrseitigen Integrationen erwägen können.

Der Abschnitt 5 stellt ein strukturelles Grundmodell der wirtschaftlichen Bewertung der Naturressourcen auf; die in Betracht gezogenen Ressourcenelemente der Produktion werden nach Rangordnung eingestuft zusammengefasst. Es wird über die Grundsätze und Praktik der Optimalisation der perspektivischen Energieressourcenstruktur informiert, sowie über die Ergebnisse der Untersuchung von Ungarn aus diesem Aspekt Ein ökonomisches Modell der Optimalisierung und Bewertung der Ertragssteigerung der Böden wird dargelegt. Die Ansätze zur Herausbildung von international optimalen Integrationsmodellen, ihre methodische Grundsätze und annehmbare Ergebnisse werden erörtert.

Der Gegenstand des Abschnittes 6 sind einige grundlegende Fragen der perspektivischen Inanspruchnahme von Ungarns Naturressourcen. In diesem Rahmen wird die zweckmässige Teilnahme der

Naturressourcen, darunter die der Ausbeutung der Kohlenwasserstoffe, der Kohलगewinnung, Bauxitgewinnung und Getreideproduktion and der Befriedigung der Ansprüche zur Jahrtausendwende. Die Probleme der perspektivischen Förderung des einheimischen Kohlenbergbaues werden gesondert analysiert; es wird untersucht, wie sich die wirtschaftliche Wirksamkeit der Kohlenwasserstoffherstellung aus Kohlen gestalten wird; die Rolle der Uranerz- und geothermischen Energievorräte in der perspektivischen Befriedigung von Ungarns Energiebedarf wird vorgelegt. Durch Vergleich der Wandlung des Weltmarktpreises der mineralischen Rohstoffe und der Rohstoffpolitik von Ungarn werden mehr oder weniger auch international gültige Schlussfolgerungen gezogen.

Abschnitt 7 beschäftigt sich mit den die Naturressourcen betreffenden Umwelteinwirkungen. Hier wird das System der Umwelteinwirkungen, sowie die prinzipiell-methodologischen Gründe und das Modell der wirtschaftlichen Erwägung dargestellt. Zur Veranschaulichung der allgemeinen Methodik werden einige reale ungarische Fallstudien vorgelegt, z.B. die Wirkung der Bauxitausbeutung auf den Heilbad von Héviz, sowie die Wirkung der Anlegung einer Autobahn auf das Kohlenvermögen und den Boden. Die charakteristischen umweltbeschädigenden Einwirkungen der Bergbautätigkeit werden erörtert, mit besonderer Rücksicht auf die Luftverpestung durch Verbrennung von Kohlen mit höherem Schwefelgehalt, auf die Zerstörung des Gleichgewichts durch die Wasserentnahme der Bergwerke mit Karstwasser, sowie die Böden oder Wälder betreffenden schädigenden Einflüsse der Tagebaue. Verf. beschäftigt sich mit den Wirtschafts- und Innovationsbeziehungen der Umwelteinflüsse in Kraftwerken von verschiedener Heizmaterialbasis und mit den Problemen, die bei der Inanspruchnahme der Naturressourcen für andere Zwecke auftauchen.

Im Abschnitt 8 werden die Faktoren vorgelegt, die die ungleiche Verteilung und Begrenztheit der Naturressourcen vermindern können, die Bestrebungen für Steigerung des Wirkungsgrades, Erschliessung von anderen Ressourcen oder die Erhöhung der Wirksamkeit der Inanspruchnahme miteinbegriffen. Einige grundlegenden Ursachen und Folgerungen der Verminderung der Rolle der Naturressourcen während der Geschichte werden dargestellt. Die Veranlassung und Methodik der zahlenmässigen Untersuchung dieses Rollenwandels wird bekanntgemacht. Der Verf. formuliert die aus den Untersuchungen gewinnbaren Schlussfolgerungen, u.a. dass zwischen der nach ländern bedeutend unterschiedlichen Differentialrente der Naturressourcen pro Einwohner und dem Nationaleinkommen pro Einwohner keine Funktionsbeziehung nachgewiesen werden kann, sowie, dass sich die Rolle der von Menschen und Technik zustande gebrachten gesellschaftlichen Ressourcen gegenüber der Naturressourcen allmählich erhöht; die ersteren sind heute viel mehr bestimmend für den Nationalwohlstand, als die Naturressourcen. Es wird bewiesen, dass die Befürchtung der Zukunft im unbegründeten Mass, bzw. die übertriebene Reser-

vierung der Naturressourcen für die Zukunft verfehlt sei und für die Nation nicht von Vorteil ist, sondern Schaden anrichtet.

Im Abschnitt 9 behandelt Verf. die speziellen regulierenden Elemente, die sich auf Naturressourcen beziehen. Er bespricht die Funktionen der in Ungarn gültigen Bodensteuer und der geplanten Mineralienvermögen-Steuer, die Probleme ihrer Auswirkung, die schädlichen Folgen des zwischen den Firmen entstehenden Ergebnisausgleiches, bzw. die ebenfalls schädlichen Folgen des übertriebenen Entziehens der Differentialrente.

